

# PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



# PIGIRS

C O D A N O R T E

Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

## VOLUME 1

## MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO

2022





---

**CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL  
SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS – CODANORTE**

Rua Tupis, nº 437, 1º andar

CEP: 39.401-068

Montes Claros - MG

**PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS (PIGIRS)**

**2022**

CODANORTE – Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS)  
– 2022.

829 pg.: il.color. 30 cm

Esta obra refere-se ao volume do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do CODANORTE – MG, região do semiárido.

1. Caracterização dos Municípios
2. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos
3. Prognóstico
4. Programas e Ações

## Realização



### CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Rua Tupis, n.º 437, 1º andar  
CEP 39.401-068  
Montes Claros - MG

**Eduardo Rabelo Fonseca**  
Presidente

## Apoio



### MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE

Av. Eng. Domingos Ferreira, n.º 1967  
CEP 51111-021  
Recife - PE

**General Carlos César Araújo Lima**  
Superintendente

**Raimundo Gomes de Matos**  
Diretor de Planejamento e Articulação de Políticas

## Execução



### EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

CNPJ 16.697.255/0001-95  
e-mail: contato@evoluambiental.com.br



## **SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE**

Renato Arruda Vaz de Oliveira  
**Coordenador Geral**

Frederico de Moraes Bezerra  
**Coordenador**

### **EQUIPE DE COORDENAÇÃO TÉCNICA**

Danilo César de Luna Alves Campêlo

Isis Guimarães Moreira

## **CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS - CODANORTE**

Eduardo Rabelo Fonseca  
**Presidente**

Enilson Francisco dos Santos  
**Secretário Executivo**

João Manoel Ribeiro  
**Coordenador de Planejamento**

### **EQUIPE TÉCNICA**

Patrícia A. S. Mendes  
**Gerente do Departamento de Engenharia**

Soraya Ottoni  
**Coordenadora de Projetos**

Suelen Santos Ferreira  
**Coordenadora do Departamento de Saúde**

Lara M. S. Castro  
**Engenheira Civil do Departamento de Engenharia**



## EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Nayla Motta Campos Libos

**Coordenadora**

Engenheira Sanitarista e Ambiental, Mestre em Engenharia Ambiental

### EQUIPE TÉCNICA

Claudia Barboza Camilo

Arquiteta e Urbanista

Cristiane Folzke

Eng. Sanitarista e Ambiental, Mestre em Engenharia Ambiental

Débora Brasiliense Ferreira

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Deise Beatriz Farias

Gestora de Finanças, Assistente Social e Engenheira Ambiental

Eric Sanches Simões

Engenheiro Químico, Mestre em Engenharia Ambiental

Fernanda Deunizio Teodoro

Advogada

Marilda Motta Campos

Pedagoga

Renata Fuganti

Designer Gráfico





### COMITÊ GESTOR DO PIGIRS

| <b>Município</b>        | <b>Titular</b>                           | <b>Suplente</b>             |
|-------------------------|--|-----------------------------|
| Bonito de Minas         | Renatta Francino Fernandes               | Marcelo Soares Pereira      |
| Buritizeiro             | Vilson Celestino Batista                 | Gustavo Lino Mendonça       |
| Capitão Enéas           | João Cássio Lôpo Lopes                   | Jairo M. D. de Araújo Filho |
| Catuti                  | Carlos Dilvan Alves Carvalho             | Ediney Teixeira Alves       |
| Cônego Marinho          | Pollyane Borges Gomes Niz                | Argeu Vicente Lopes         |
| Cristália               | André Malaquias de Freitas               | Tatiane Arruda de Souza     |
| Divisa Alegre           | Cleia Marcia dos Santos                  | Marcelo Olegário Soares     |
| Francisco Sá            | Marina da Costa Moreira                  | Edilson Mendes Martins      |
| Grão Mogol              | João Francisco de Pinho                  | Paulo Adriano Catule Lima   |
| Ibiracatu               | Tiago da Cruz Alves                      | Tatielle Costa Silva        |
| Itacarambi              | Hudson Brito Ribeiro                     | Gleudson Oliveira Souza     |
| Jaíba                   | Jalisson Costa de Oliveira               | Adilio Teixeira da Silva    |
| Januária                | Aurélio Vilares Pinto                    | Debora Guimarães Takaki     |
| Japonvar                | Elton Pereira de Aquino                  | Lylían Madureira Maia Melo  |
| Josenópolis             | M <sup>a</sup> Divina Pereira de Andrade | Glaciely Luiz Vieira        |
| Juvenília               | Luiz Antônio Silva dos Santos            | Weverton S. S. Nascimento   |
| Lontra                  | Jaceane Mendes Andrade                   | Mardoqueu P. Guimarães      |
| Matias Cardoso          | Willyan Caldeira Corte                   | Jésus Magno Rodrigues       |
| Miravânia               | Erica Viana Mota Caldeira                | Denilson Gomes dos Santos   |
| Montalvânia             | Túlio Gabriel Soares Oliveira            | Célio Francisco Pereira     |
| Monte Azul              | Denilza Gonçalves de Oliveira            | Natália Clemencia Barbosa   |
| Padre Carvalho          | Genildo Guimarães Santos                 | Adailton Antônio Barbosa    |
| Patis                   | Thiago Lacerda Maia                      | Arlan de Souza Borges       |
| Pedras de Maria da Cruz | Beatriz Antunes Vieira Lopes             | Niterci Lopes Alexandre     |
| Pirapora                | Bruno Santos Guimarães                   | Patrick Nascimento Valim    |
| São Francisco           | Rodrigo Cesar Henrique Teixeira          | Alda Maria Silva de Souza   |
| São João da Ponte       | Adilson Pereira de Souza                 | Alisson Guimarães Cordeiro  |
| São João das Missões    | Elson da Silva Souza                     | Isac da Silva Rodrigues     |
| Várzea da Palma         | Valdeoclides Ferreira Soares             | Samara Araújo Feitosa       |
| Varzelândia             | Luiz Garras Rodrigues                    | Beder Luiz Rodrigues        |



## APRESENTAÇÃO

Esta obra compreende o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas (CODANORTE), para atender ao Convênio 907282/2020, Processo 59336.002461/2020-20 formalizado entre o CODANORTE e a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

O Volume correspondente ao diagnóstico e planejamento dos municípios da região do semiárido da Sudene e consorciados ao CODANORTE, no âmbito do contrato nº 094/2021 firmado entre o Consórcio e a Evolua Ambiental Engenharia e Planejamento.

A Seção 1 apresenta a Caracterização dos Municípios; a Seção 2, o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e; a Seção 3, o Prognóstico dos Resíduos Sólidos com o planejamento estratégico até 2042, horizonte de planejamento do PIGIS CODANORTE.



## ÍNDICE GERAL

### SEÇÃO 1

CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

### SEÇÃO 2

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

### SEÇÃO 3

PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS





**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

# CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS





## APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO 1

A Seção 1 do PIGIRS Codanorte apresenta a Caracterização Regional dos Municípios inseridos na região do semiárido de Minas Gerais, compreendendo a área mineira de abrangência da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS considera os aspectos municipais buscando desenvolver medidas que proporcionem qualidade à gestão dos resíduos sólidos em conformidade legal.

Esta seção contempla informações dos municípios quanto aos aspectos sociais, socioeconômicos, demográficos, geográficos dos municípios integrantes deste plano, a partir de dados secundários.

Os aspectos sociais são compostos por índices de habitação, educação, infraestrutura urbana e estrutura comunitária que identificam a situação da população residente nos municípios analisados. Os aspectos socioeconômicos apresentam índices de renda, consumo, Produto Interno Bruto (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) visando a identificação do panorama geral da economia dos municípios. Os aspectos demográficos apresentam índices de evolução populacional e densidade demográficas para identificar o histórico e situação populacional. Os aspectos geográficos apresentam a caracterização de pedologia, hidrografia, vegetação e clima dos Grupos destacando os aspectos físicos naturais que influenciam no planejamento de ações de gestão dos resíduos sólidos. E por fim, apresenta-se indicadores de saúde, sendo os índices de natalidade, mortalidade e doenças de veiculação hídrica.

Destaca-se que o conhecimento da caracterização dos municípios retrata informações detalhadas que auxiliarão na elaboração de um plano consistente e aplicável, contribuindo com as etapas posteriores do PIGIRS.



## SEÇÃO 1 - SUMÁRIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>ASPECTOS LEGAIS.....</b>                 | <b>19</b> |
| 1.1      | FEDERAL .....                               | 21        |
| 1.2      | ESTADUAL .....                              | 24        |
| 1.3      | MUNICIPAIS .....                            | 25        |
| <b>2</b> | <b>AGRUPAMENTOS INTERMUNICIPAIS.....</b>    | <b>27</b> |
| <b>3</b> | <b>CARACTERIZAÇÃO REGIONAL.....</b>         | <b>29</b> |
| <b>4</b> | <b>CARACTERIZAÇÃO POR AGRUPAMENTOS.....</b> | <b>35</b> |
| 4.1      | GRUPO 01.....                               | 35        |
| 4.1.1    | Aspectos Sociais .....                      | 36        |
| 4.1.2    | Econômicos .....                            | 53        |
| 4.1.3    | Demográficos.....                           | 57        |
| 4.1.4    | Geográficos .....                           | 60        |
| 4.1.5    | Saúde.....                                  | 68        |
| 4.2      | GRUPO 02.....                               | 72        |
| 4.2.1    | Aspectos sociais .....                      | 72        |
| 4.2.2    | Econômicos .....                            | 88        |
| 4.2.3    | Demográficos.....                           | 91        |
| 4.2.4    | Geográficos .....                           | 93        |
| 4.2.5    | Saúde.....                                  | 101       |
| 4.3      | GRUPO 03.....                               | 104       |
| 4.3.1    | Aspectos sociais .....                      | 105       |
| 4.3.2    | Econômicos .....                            | 119       |
| 4.3.3    | Demográficos.....                           | 121       |
| 4.3.4    | Geográficos .....                           | 124       |
| 4.3.5    | Saúde.....                                  | 132       |
| 4.4      | GRUPO 04.....                               | 134       |
| 4.4.1    | Aspectos sociais .....                      | 135       |
| 4.4.2    | Econômicos .....                            | 151       |
| 4.4.3    | Demográficos.....                           | 154       |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.4.4    | Geográficos .....                      | 156        |
| 4.4.5    | Saúde.....                             | 164        |
| 4.5      | GRUPO 05.....                          | 167        |
| 4.5.1    | Aspectos sociais .....                 | 168        |
| 4.5.2    | Econômicos .....                       | 180        |
| 4.5.3    | Demográficos.....                      | 183        |
| 4.5.4    | Geográficos .....                      | 185        |
| 4.5.5    | Saúde.....                             | 192        |
| 4.6      | GRUPO 06.....                          | 194        |
| 4.6.1    | Aspectos sociais .....                 | 195        |
| 4.6.2    | Econômicos .....                       | 211        |
| 4.6.3    | Demográficos.....                      | 214        |
| 4.6.4    | Geográficos .....                      | 216        |
| 4.6.5    | Saúde.....                             | 224        |
| 4.7      | GRUPO 07.....                          | 227        |
| 4.7.1    | Aspectos sociais .....                 | 227        |
| 4.7.2    | Econômicos .....                       | 241        |
| 4.7.3    | Demográficos.....                      | 243        |
| 4.7.4    | Geográficos .....                      | 245        |
| 4.7.5    | Saúde.....                             | 253        |
| <b>5</b> | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b> | <b>257</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Territórios do saneamento e limites das bacias hidrográficas do estado.....                            | 29 |
| Figura 2 - Índice de atendimento por rede de água - Estadual.....   | 31 |
| Figura 3 - Índice de atendimento por rede de água - Municipal.....  | 31 |
| Figura 4 - Índice de atendimento por rede coletora de esgoto - Estadual.....                                      | 32 |
| Figura 5 - Índice de atendimento por rede coletora de esgoto – Municipal.....                                     | 32 |
| Figura 6 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO na região sudeste.....                                   | 33 |
| Figura 7 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de recicláveis na região sudeste.....                           | 33 |
| Figura 8 - Representação por tipo de unidade de destinação final dos resíduos sólidos.....                        | 33 |
| Figura 9 - Municípios com rede exclusiva para drenagem de água pluvial.....                                       | 34 |
| Figura 10 - Porcentagem da população que sofre com risco de inundações.....                                       | 34 |
| Figura 11 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 01.....  | 35 |
| Figura 12 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 01.....  | 39 |
| Figura 13 - IDEB dos municípios do Grupo 01.....  | 40 |
| Figura 14 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 01.....  | 42 |
| Figura 15 – Malha Viária dos municípios do Grupo 01.....  | 43 |
| Figura 16 - Gráfico de percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 01..... | 44 |
| Figura 17 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 01.....     | 45 |
| Figura 18 – Gráfico da situação do esgoto sanitário – Grupo 01.....   | 47 |
| Figura 19 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 01.....   | 48 |
| Figura 20 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010).....                                  | 49 |
| Figura 21 – Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 01.....                       | 59 |
| Figura 22 - Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 01.....                                       | 59 |
| Figura 23 – Gráfico de temperaturas do Grupo 01.....  | 68 |
| Figura 24 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 02.....  | 72 |
| Figura 25 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 02.....  | 75 |
| Figura 26 – IDEB dos municípios do Grupo 02.....  | 76 |
| Figura 27 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 02.....  | 78 |
| Figura 28 – Malha Viária dos municípios do Grupo 02.....  | 79 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 29 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 02 ..... | 80  |
| Figura 30 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 02.....   | 81  |
| Figura 31 – Gráfico da situação do esgoto sanitário – Grupo 02.....   | 82  |
| Figura 32 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 02 .....  | 84  |
| Figura 33 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010) .....                               | 85  |
| Figura 34 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 02 .....                    | 92  |
| Figura 35 - Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 02 .....                                    | 93  |
| Figura 36 – Gráfico de temperaturas do Grupo 02 .....   | 101 |
| Figura 37 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 03.....                                      | 104 |
| Figura 38 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 03.....  | 107 |
| Figura 39 – IDEB dos municípios do Grupo 03.....  | 108 |
| Figura 40 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 03.....  | 109 |
| Figura 41 – Malha Viária dos municípios do Grupo 03 .....   | 111 |
| Figura 42 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 03 ..... | 112 |
| Figura 43 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 03.....   | 113 |
| Figura 44 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 03.....  | 114 |
| Figura 45 - Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 03.....   | 115 |
| Figura 46 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010) .....                               | 116 |
| Figura 47 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 03 .....                    | 123 |
| Figura 48 - Densidade demográfica por município do Grupo 03 .....   | 124 |
| Figura 49 – Gráfico de temperaturas do Grupo 03 .....   | 132 |
| Figura 50 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 04.....                                      | 135 |
| Figura 51 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 04.....  | 137 |
| Figura 52 – IDEB dos municípios do Grupo 04.....  | 139 |
| Figura 53 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 04.....  | 140 |
| Figura 54 – Malha Viária dos municípios do Grupo 04 .....   | 142 |
| Figura 55 - Gráfico percentual da população em domicílio com energia elétrica dos municípios do Grupo 04 .....  | 143 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 56 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 04 .....  | 144 |
| Figura 57 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 04.....  | 145 |
| Figura 58 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 04 .....  | 147 |
| Figura 59 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010) .....                               | 148 |
| Figura 60 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 04 .....                    | 155 |
| Figura 61 – Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 04 .....                                    | 156 |
| Figura 62 – Gráfico de temperaturas do Grupo 04 .....   | 164 |
| Figura 63 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 05.....                                      | 167 |
| Figura 64 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 05.....  | 170 |
| Figura 65 – IDEB dos municípios do Grupo 05.....  | 171 |
| Figura 66 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 05.....  | 172 |
| Figura 67 – Malha Viária dos municípios do Grupo 05 .....   | 173 |
| Figura 68 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 05 ..... | 174 |
| Figura 69 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 05.....   | 175 |
| Figura 70 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 05.....  | 176 |
| Figura 71 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 05 .....  | 177 |
| Figura 72 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010) .....                               | 178 |
| Figura 73 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 05 .....                    | 184 |
| Figura 74 - Densidade demográfica por município do Grupo 05 .....   | 184 |
| Figura 75 – Gráfico de temperaturas do Grupo 05 .....   | 192 |
| Figura 76 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 06.....                                      | 195 |
| Figura 77 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 06.....  | 198 |
| Figura 78 – IDEB dos municípios do Grupo 06.....  | 199 |
| Figura 79 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 06.....  | 201 |
| Figura 80 – Malha Viária dos municípios do Grupo 06 .....   | 202 |
| Figura 81 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 06 ..... | 203 |
| Figura 82 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 06.....   | 204 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 83 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 06.....  | 205 |
| Figura 84 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 06 .....  | 206 |
| Figura 85 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010) .....                               | 208 |
| Figura 86 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 06 .....                    | 215 |
| Figura 87 - Gráfico de Densidade demográfica por município do Grupo 06.....                                     | 216 |
| Figura 88 – Gráfico de temperaturas do Grupo 06 .....   | 224 |
| Figura 89 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 07.....                                      | 227 |
| Figura 90 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 07 .....   | 230 |
| Figura 91 – IDEB dos municípios do Grupo 07 .....   | 231 |
| Figura 92 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 07.....  | 232 |
| Figura 93 – Malha Viária dos municípios do Grupo 07 .....   | 233 |
| Figura 94 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 07 ..... | 234 |
| Figura 95 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 07 .....  | 235 |
| Figura 96 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 07.....  | 236 |
| Figura 97 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 07 .....  | 237 |
| Figura 98 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010) .....                               | 238 |
| Figura 99 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 07 .....                    | 244 |
| Figura 100 - Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 07 .....                                   | 245 |
| Figura 101 – Gráfico de temperaturas do Grupo 07 .....  | 253 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Cobertura pelos serviços de saneamento.....             | 31 |
| Tabela 2 – Índices de habitação do Grupo 01 em 2010 .....          | 36 |
| Tabela 3 – IDEB dos municípios do Grupo 01 .....                   | 40 |
| Tabela 4 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 01..... | 41 |
| Tabela 5 - Transportes do Grupo 01 .....                           | 43 |
| Tabela 6 - Dados de abastecimento de água - Grupo 01 .....         | 46 |
| Tabela 7 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 01 .....         | 47 |



|   |    |
|---|----|
| Tabela 8 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 01 .....  | 49 |
| Tabela 9 – Estrutura de saúde do Grupo 01 .....   | 50 |
| Tabela 10 – Entidades do Grupo 01.....  | 51 |
| Tabela 11 – Dados de segurança pública do Grupo 01.....   | 51 |
| Tabela 12 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 01.....   | 53 |
| Tabela 13 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 01.....   | 54 |
| Tabela 14 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços corretos dos municípios do Grupo 01 ..... | 56 |
| Tabela 15 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 01 .....  | 57 |
| Tabela 16 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 01 .....   | 57 |
| Tabela 17 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 01 .....   | 67 |
| Tabela 18 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 01 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....   | 69 |
| Tabela 19 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 01 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....                        | 69 |
| Tabela 20 – Morbidades relacionadas a veiculação hídrica consideradas nos indicadores de saúde .....  | 70 |
| Tabela 21 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 01 .....  | 71 |
| Tabela 22 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 01 .....  | 71 |
| Tabela 23 – Índices de habitação do Grupo 02 em 2010 .....  | 73 |
| Tabela 24 – IDEB dos municípios do Grupo 02 .....   | 75 |
| Tabela 25 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 02.....   | 77 |
| Tabela 26 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 02 .....   | 78 |
| Tabela 27 - Dados de abastecimento de água - Grupo 02 .....   | 82 |
| Tabela 28 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 02 .....   | 83 |
| Tabela 29 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 02 .....   | 84 |
| Tabela 30 – Estrutura de saúde do Grupo 02 .....  | 86 |
| Tabela 31 – Entidades do Grupo 02.....  | 86 |
| Tabela 32 – Dados de segurança pública do Grupo 02.....   | 87 |
| Tabela 33 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 02.....   | 88 |
| Tabela 34 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 02.....   | 89 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 35 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços corretos dos municípios do Grupo 02 ..... | 90  |
| Tabela 36 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 02 .....  | 90  |
| Tabela 37 - Taxas de crescimento populacional por municípios do Grupo 02 .....  | 91  |
| Tabela 38 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 02 .....   | 100 |
| Tabela 39 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 02 nos anos de 2017, 2018 e 2019 .....  | 101 |
| Tabela 40 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 02 nos anos de 2017, 2018 e 2019 .....                       | 102 |
| Tabela 41 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 02 .....  | 103 |
| Tabela 42 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 02 .....  | 103 |
| Tabela 43 – Índices de habitação do Grupo 03 em 2010 .....  | 105 |
| Tabela 44 – IDEB dos municípios do Grupo 03 .....   | 107 |
| Tabela 45 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 03 .....  | 109 |
| Tabela 46 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 03 .....   | 110 |
| Tabela 47 - Dados de abastecimento de água - Grupo 03 .....   | 114 |
| Tabela 48 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 03 .....   | 115 |
| Tabela 49 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 03 .....   | 116 |
| Tabela 50 – Estrutura de saúde do Grupo 03 .....  | 117 |
| Tabela 51 – Entidades do Grupo 03 .....   | 117 |
| Tabela 52 – Dados de segurança pública do Grupo 03 .....  | 118 |
| Tabela 53 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 03 .....  | 119 |
| Tabela 54 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 03 .....  | 120 |
| Tabela 55 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços corretos dos municípios do Grupo 03 ..... | 120 |
| Tabela 56 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 03 .....  | 121 |
| Tabela 57 - Taxas de crescimento populacional por municípios do Grupo 03 .....  | 122 |
| Tabela 58 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 03 .....   | 131 |
| Tabela 59 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 03 nos anos de 2017, 2018 e 2019 .....  | 132 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 60 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 03 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....                         | 133 |
| Tabela 61 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 03 .....   | 133 |
| Tabela 62 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 03 .....   | 134 |
| Tabela 63 – Índices de habitação do Grupo 04 em 2010 .....   | 135 |
| Tabela 64 – IDEB dos municípios do Grupo 04 .....  | 138 |
| Tabela 65 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 04.....  | 139 |
| Tabela 66 – Relação do transporte dos municípios do Grupo 04.....  | 141 |
| Tabela 67 - Dados de abastecimento de água - Grupo 04 .....  | 145 |
| Tabela 68 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 04 .....  | 146 |
| Tabela 69 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 04 .....  | 147 |
| Tabela 70 – Estrutura de saúde do Grupo 04 .....   | 148 |
| Tabela 71 – Entidades do Grupo 04.....   | 149 |
| Tabela 72 – Dados de segurança pública do Grupo 04.....  | 150 |
| Tabela 73 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 04.....  | 151 |
| Tabela 74 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 04.....  | 152 |
| Tabela 75 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços correntes dos municípios do Grupo 04 ..... | 153 |
| Tabela 76 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 04 .....   | 153 |
| Tabela 77 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 04 .....  | 154 |
| Tabela 78 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 04 .....  | 163 |
| Tabela 79 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 04 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....  | 165 |
| Tabela 80 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 04 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....                         | 165 |
| Tabela 81 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 04 .....   | 166 |
| Tabela 82 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 04 .....   | 166 |
| Tabela 83 – Índices de habitação do Grupo 05 em 2010 .....   | 168 |
| Tabela 84 – IDEB dos municípios do Grupo 05.....   | 170 |
| Tabela 85 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 05.....  | 171 |
| Tabela 86 – Relações do transporte dos municípios do Grupo 05 .....  | 173 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 87 - Dados de abastecimento de água - Grupo 05 .....  | 176 |
| Tabela 88 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 05 .....  | 176 |
| Tabela 89 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 05 .....  | 177 |
| Tabela 90 – Estrutura de saúde do Grupo 05 .....   | 178 |
| Tabela 91 – Entidades do Grupo 05.....   | 179 |
| Tabela 92 – Dados de segurança pública do Grupo 05.....  | 180 |
| Tabela 93 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 05.....  | 181 |
| Tabela 94 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 05 .....   | 181 |
| Tabela 95 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços correntes dos municípios do Grupo 05 ..... | 182 |
| Tabela 96 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 05 .....   | 182 |
| Tabela 97 - Taxas de crescimento por município do Grupo 05 .....   | 183 |
| Tabela 98 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 05 .....  | 191 |
| Tabela 99 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 05 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....  | 192 |
| Tabela 100 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 05 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....                        | 193 |
| Tabela 101 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 05 ...  | 193 |
| Tabela 102 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 05 .....  | 194 |
| Tabela 103 – Índices de habitação do Grupo 06 em 2010 .....  | 195 |
| Tabela 104 – IDEB dos municípios do Grupo 06 .....   | 198 |
| Tabela 105 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 06.....   | 200 |
| Tabela 106 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 06 .....   | 201 |
| Tabela 107 - Dados de abastecimento de água - Grupo 06 .....   | 204 |
| Tabela 108 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 06 .....   | 206 |
| Tabela 109 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 06 .....   | 207 |
| Tabela 110 – Estrutura de saúde do Grupo 06.....   | 208 |
| Tabela 111 – Entidades do Grupo 06.....  | 209 |
| Tabela 112 – Dados de segurança pública do Grupo 06.....   | 210 |
| Tabela 113 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 06.....   | 211 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 114 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 06.....   | 212 |
| Tabela 115 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços corretos dos municípios do Grupo 06 ..... | 212 |
| Tabela 116 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 06 .....  | 213 |
| Tabela 117 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 06.....  | 214 |
| Tabela 118 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 06 .....   | 223 |
| Tabela 119 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 06 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....   | 224 |
| Tabela 120 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 06 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....                        | 225 |
| Tabela 121 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 06 ...  | 226 |
| Tabela 122 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 06 .....  | 226 |
| Tabela 123 – Índices de habitação do Grupo 07 em 2010 .....  | 228 |
| Tabela 124 – IDEB dos municípios do Grupo 07 .....   | 230 |
| Tabela 125 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 07.....   | 231 |
| Tabela 126 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 07 .....   | 233 |
| Tabela 127 - Dados de abastecimento de água - Grupo 07 .....   | 236 |
| Tabela 128 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 07 .....   | 237 |
| Tabela 129 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 07 .....   | 238 |
| Tabela 130 – Estrutura de saúde do Grupo 07 .....  | 239 |
| Tabela 131 – Entidades do Grupo 07.....  | 239 |
| Tabela 132 – Dados de segurança pública do Grupo 07.....   | 240 |
| Tabela 133 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 07.....   | 241 |
| Tabela 134 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 07.....   | 241 |
| Tabela 135 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços corretos dos municípios do Grupo 07 ..... | 242 |
| Tabela 136 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 07 .....  | 243 |
| Tabela 137 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 07 .....   | 244 |
| Tabela 138 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 07 .....   | 252 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 139 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 07 nos anos de 2017, 2018 e 2019.....                                      | 253 |
| Tabela 140 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 07 nos anos de 2017, 2018 e 2019..... | 254 |
| Tabela 141 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 07 ...   | 255 |
| Tabela 142 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 07 .....   | 255 |

## LISTA DE MAPAS

|  |     |
|--|-----|
| Mapa 1 - Localização dos Municípios e agrupamentos ..... | 28  |
| Mapa 2 - Pedologia do Grupo 01 .....                     | 62  |
| Mapa 3 - Hidrografia do Grupo 01 .....                   | 64  |
| Mapa 4 – Vegetação do Grupo 01 .....                     | 66  |
| Mapa 5 - Pedologia do Grupo 02 .....                     | 95  |
| Mapa 6 - Hidrografia do Grupo 02.....                    | 97  |
| Mapa 7 - Vegetação do Grupo 02 .....                     | 99  |
| Mapa 8 - Pedologia do Grupo 03 .....                     | 126 |
| Mapa 9 - Hidrografia do Grupo 03.....                    | 128 |
| Mapa 10 - Vegetação do Grupo 03.....                     | 130 |
| Mapa 11 - Pedologia do Grupo 04 .....                    | 158 |
| Mapa 12 - Hidrografia do Grupo 04.....                   | 160 |
| Mapa 13 - Vegetação do Grupo 04 .....                    | 162 |
| Mapa 14 - Pedologia do Grupo 05 .....                    | 186 |
| Mapa 15 - Hidrografia do Grupo 0.....                    | 188 |
| Mapa 16 - Vegetação do Grupo 05 .....                    | 190 |
| Mapa 17 - Pedologia do Grupo 06 .....                    | 218 |
| Mapa 18 - Hidrografia do Grupo 06.....                   | 220 |
| Mapa 19 - Vegetação do Grupo 06 .....                    | 222 |
| Mapa 20 - Pedologia do Grupo 07 .....                    | 247 |
| Mapa 21 - Hidrografia do Grupo 07.....                   | 249 |
| Mapa 22 - Vegetação do Grupo 07 .....                    | 251 |

## LISTA DE SIGLAS

|           |  |
|-----------|--|
| ABNT      | Associação Brasileira de Normas Técnicas   |
| CODANORTE | Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas  |
| CONAMA    | Conselho Nacional de Meio Ambiente   |
| COPAM     | Conselho Estadual de Política Ambiental  |
| COPASA    | Companhia de Saneamento de Minas Gerais  |
| DATASUS   | Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde  |
| FDSR      | Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos  |
| FEAM      | Fundação Estadual do Meio Ambiente   |
| FJP       | Fundação João Pinheiro   |
| GIRSU     | Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos  |
| IBGE      | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  |
| ICMS      | Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação |
| IDEB      | Índice da Educação Básica  |
| IDHM      | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal   |
| INEP      | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira   |
| NBR       | Norma Brasileira   |
| NR        | Norma Regulamentadora  |
| OCDE      | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico  |
| PESB      | Plano Estadual de Saneamento Básico  |
| PGIRS     | Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  |
| PGRSS     | Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde  |
| PIB       | Produto Interno Bruto  |
| PIGIRS    | Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos   |
| PMGIRS    | Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  |
| PMSB      | Plano Municipal de Saneamento Básico   |
| RDC       | Resolução da Diretoria Colegiada   |
| RSS       | Resíduos de Serviço de Saúde   |
| SAAE      | Serviços Autônomo de Água e Esgoto   |
| SAEB      | Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica   |
| SEMAD     | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  |
| SNIS      | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento   |
| SUDENE    | Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste  |
| TS        | Territórios de Saneamento  |





## 1 ASPECTOS LEGAIS

A Lei Federal nº 14.026/2020, em seu Capítulo I, Art. 3º, considera como Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos *“constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana”*.

A Lei Federal nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, considera a adoção da exigência do planejamento integrado dos serviços públicos de gerenciamento de resíduos sólidos, com a identificação dos problemas, a definição de soluções e alternativas tecnológicas, e o estabelecimento de metas e prazos de execução nos Planos de Resíduos.

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PIGIRS - é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos urbanos, contemplando os aspectos referentes a não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2013).

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável. Deve ser baseada em princípios que possibilitem sua elaboração e implantação, garantindo um desenvolvimento sustentável ao sistema.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta o conceito de gestão integrada de resíduos sólidos como sendo um “conjunto de ações voltadas para busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010). Nota-se que, ao definir esse conceito, a política incorporou a dimensão da gestão integrada de resíduos sólidos, além do simples aspecto operacional do sistema de resíduos sólidos, levando o conceito a dimensões mais amplas, quais sejam:

- **Dimensão política:** ao reconhecer a importância da dimensão política, a lei permite tratar dos acordos necessários e da superação de eventuais conflitos de interesse que representem barreiras à implementação de boas práticas e soluções economicamente viáveis para os resíduos sólidos;

- **Dimensão econômica:** ao manter a dimensão econômica no conceito de gestão integrada, a lei favorece o reforço à necessidade prática de se viabilizar as soluções para resíduos sólidos, bem como abre o caminho para a definição e a implantação dos instrumentos econômicos que favoreçam as posturas ambientalmente saudáveis por parte dos diversos atores sociais;
- **Dimensão ambiental:** ao manter a dimensão ambiental, a lei aponta a essência da gestão dos resíduos, que é a minimização dos impactos ambientais;
- **Dimensão cultural:** como novidade do conceito, essa dimensão aponta para a necessidade de levar em consideração os hábitos e os valores das populações locais, quando da definição dos métodos e dos procedimentos a serem implantados para o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- **Dimensão social:** Sendo coadjuvantes na cadeia da reciclagem os catadores de matérias reutilizáveis desempenham papel fundamental para a gestão integrada dos resíduos sólidos. De modo geral, atuam nas atividades da coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, contribuindo de forma significativa para a cadeia produtiva da reciclagem. O grande avanço para a gestão dos resíduos é o “reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” e a “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

O Art. 19, da Lei nº 12.305/2010, identifica que o diagnóstico produzido para o PMGIRS deve apresentar “a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas”.

A elaboração do PGIRS é condição para os municípios terem acesso à recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos. Ainda, o município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

O escopo dos planos de resíduos sólidos abrange o ciclo que se inicia desde a geração dos resíduos, com a identificação do ente gerador, até a disposição final dos rejeitos, passando pela responsabilização do setor público, titular ou concessionário, do

consumidor, do cidadão e do setor privado na adoção de soluções que minimizem ou ponham fim aos efeitos negativos para a saúde da população e para o ambiente em cada fase do “ciclo de vida” dos produtos.

O planejamento integrado deve ser respaldado nas legislações e normas pertinentes aplicadas em nível nacional, estadual e municipal, para tanto, relaciona-se a seguir os instrumentos legais de estruturação urbana e ambiental que nortearão as análises e planejamento do PIGIRS.

## 1.1 FEDERAL

Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Política Nacional de Meio Ambiente que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;

Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989 – Lei dos Agrotóxicos que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências;

Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 – Lei dos Crimes Ambientais que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e das outras providências;

Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999 – Política de Educação Ambiental que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005 – Lei dos Consórcios Públicos que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico;

Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos;

Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020 – Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico;

Decreto Federal nº 10.388, de 05 de junho de 2020: regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022: regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020: regulamenta os Art. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019.

Resolução CONAMA n.º 5, de 05 de agosto de 1993 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;

Resolução CONAMA n.º 23, de 12 de dezembro de 1996 – Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito;

Resolução CONAMA n.º 275, de 25 de abril de 2001 – Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva;

Resolução CONAMA n.º 307, de 05 de julho de 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

Resolução CONAMA n.º 313, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;

Resolução CONAMA n.º 316, de 29 de outubro de 2002 – Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;

Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;

Resolução CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006 – Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

Resolução CONAMA n.º 420, de 28 de dezembro de 2009 – Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;

Resolução CONAMA n.º 452, de 02 de julho de 2012 – Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito;

Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º 222, de 28 de março de 2018 – Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências;

NR 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde - Esta Norma Regulamentadora (NR) tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral;

ABNT NBR 9191:2008 – Esta Norma estabelece os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta;

ABNT NBR 1.0004:2004 – Estabelece a classificação de resíduos sólidos;

ABNT NBR 12807:2013 – Esta Norma define os termos empregados em relação aos Resíduos de Serviço de Saúde;

ABNT NBR 12808:2016 – Esta Norma classifica os Resíduos de Serviço de Saúde quanto a sua natureza e riscos ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado;

ABNT NBR 12809:2013 – Esta Norma estabelece os procedimentos necessários ao gerenciamento intraestabelecimento de Resíduos de Serviço de Saúde os quais, por seus riscos biológicos e químicos, exigem formas de manejo específicos, a fim de garantir condições de higiene, segurança e proteção à saúde e ao meio ambiente;

ABNT NBR 12810:2020 – Esta Norma especifica os requisitos aplicáveis às atividades de gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) realizadas fora do estabelecimento gerador;

ABNT NBR 13853:2020 – Esta Norma estabelece os requisitos para os recipientes descartáveis destinados ao acondicionamento de resíduos de serviços de saúde

perfurantes ou cortantes, classificados conforme a ABNT NBR 12808, para sua coleta e encaminhamento a tratamento;

ABNT NBR 16725:2014 – Esta Norma apresenta informações para a elaboração do rótulo e da ficha com dados de segurança de resíduos químicos – FDSR.

## 1.2 ESTADUAL

Lei Estadual nº 11.720, de 28 de dezembro de 1994: dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras Providências;

Lei Estadual nº 13.766, de 30 de novembro de 2000: dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo e altera dispositivo da Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal;

Lei Estadual nº 14.128, de 19 de dezembro de 2001: dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos;

Lei Estadual n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009 – Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, que define a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) e aponta o Consórcio como uma forma de se fazer a GIRSU;

Decreto Estadual n.º 44.844, de 25 de junho de 2008 – Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades;

Decreto Estadual n.º 45.975, de 04 de junho de 2012 – Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011;

Portaria FEAM n.º 361, de 23 de outubro de 2008 – Aprova parecer que "dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos RSSs no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências";

Deliberação Normativa COPAM n.º 7, de 29 de setembro de 1981 – Fixa normas para disposição de resíduos sólidos;

Deliberação Normativa COPAM n.º 52, de 14 de dezembro de 2001 – Institui Política de erradicação dos lixões;



Deliberação Normativa COPAM n.º 97, de 12 de abril de 2006 – Estabelece diretrizes para a disposição final adequada dos resíduos dos estabelecimentos dos serviços de saúde no Estado de Minas Gerais e dá outras providências;

Deliberação Normativa COPAM n.º 170, de 03 de outubro de 2011 – Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências;

Resolução SEMAD n.º 1.300, de 06 de maio de 2011 – Dispõe sobre a criação de Grupo Multidisciplinar de Trabalho para estabelecer critérios de avaliação de implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) nos estabelecimentos geradores desses resíduos e estabelecer diretrizes de termo de referência para elaboração e a apresentação do PGRSS no Estado de Minas Gerais;

Nota Técnica FEAM n.º 01/2012 – Estabelece procedimentos para cadastramento de municípios no ICMS Ecológico.

### **1.3 MUNICIPAIS**

No que se refere a elaboração e a aprovação de Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), foi realizada busca com o fim de verificar a existência dos mesmos para cada município do CODANORTE, o resultado da pesquisa constatou que esses importantes documentos não têm presença significativa entre os municípios. Foram encontrados um total de 10 Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) sendo dos municípios de Catuti, Jaíba, Januária, Japonvar, Matias Cardoso, Pirapora, São João da Ponte, Varzelândia, Itacarambi e Grão Mogol e 3 Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, pertencendo a Francisco Sá, Padre Carvalho e Várzea de Palma. Para os demais municípios não foram encontrados documentos.





## 2 AGRUPAMENTOS INTERMUNICIPAIS

A organização do presente documento será a partir dos agrupamentos previstos no Termo de Referência para Elaboração de Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas - CODANORTE, é composto por municípios das regiões Norte, Central Mineira e Vale do Jequitinhonha, destes, 31 estão na área de abrangência da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE e fazem parte da relação de municípios do semiárido conforme previsto na Lei Complementar n.º 125/2007 (BRASIL, 2007). Para a realização do PIGIRS foram estabelecidos sete agrupamentos intermunicipais, conforme previsto no termo de referência de elaboração do Plano, contemplando 31 municípios do CODANORTE.

Os agrupamentos criados são numerados na sequência estabelecida pelo consórcio, conforme composição apresentada na listagem a seguir:

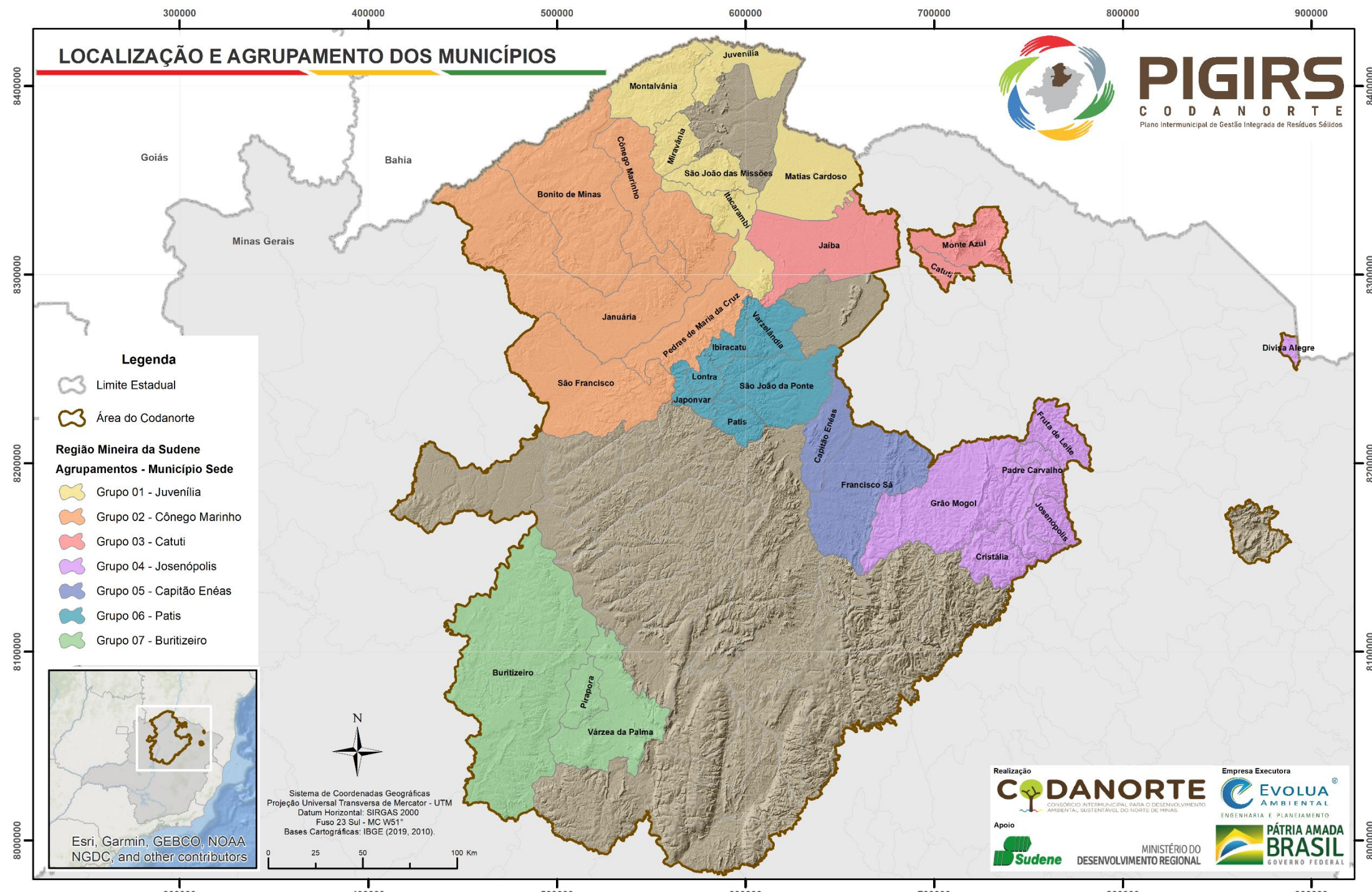
- Grupo 01: Itacarambi, Juvenília, Matias Cardoso, Miravânia, Montalvânia e São João das Missões;
- Grupo 02: Bonito de Minas, Cônego Marinho, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco;
- Grupo 03: Catuti, Jaíba e Monte Azul;
- Grupo 04: Cristália, Divisa Alegre, Fruta de Leite, Grão Mogol, Josenópolis e Padre Carvalho;
- Grupo 05: Capitão Enéas e Francisco Sá;
- Grupo 06: Ibiracatu, Japonvar, Lontra, Patis, São João da Ponte e Varzelândia;
- Grupo 07: Buritizeiro, Pirapora e Várzea da Palma.

O Mapa 1 apresenta a localização das áreas de estudo e destaca os Grupos e os municípios analisados em relação a área de abrangência do CODANORTE.

# LOCALIZAÇÃO E AGRUPAMENTO DOS MUNICÍPIOS

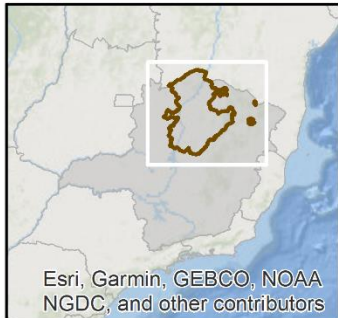


**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



## Legenda

- Limite Estadual
- Área do Codanorte
- Região Mineira da Sudene**
- Agrupamentos - Município Sede**
- Grupo 01 - Juvenília
- Grupo 02 - Cônego Marinho
- Grupo 03 - Catuti
- Grupo 04 - Josenópolis
- Grupo 05 - Capitão Enéas
- Grupo 06 - Patis
- Grupo 07 - Buritizeiro



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).

0 25 50 100 Km

Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

**PÁTRIA AMADA**  
BRASIL  
GOVERNO FEDERAL

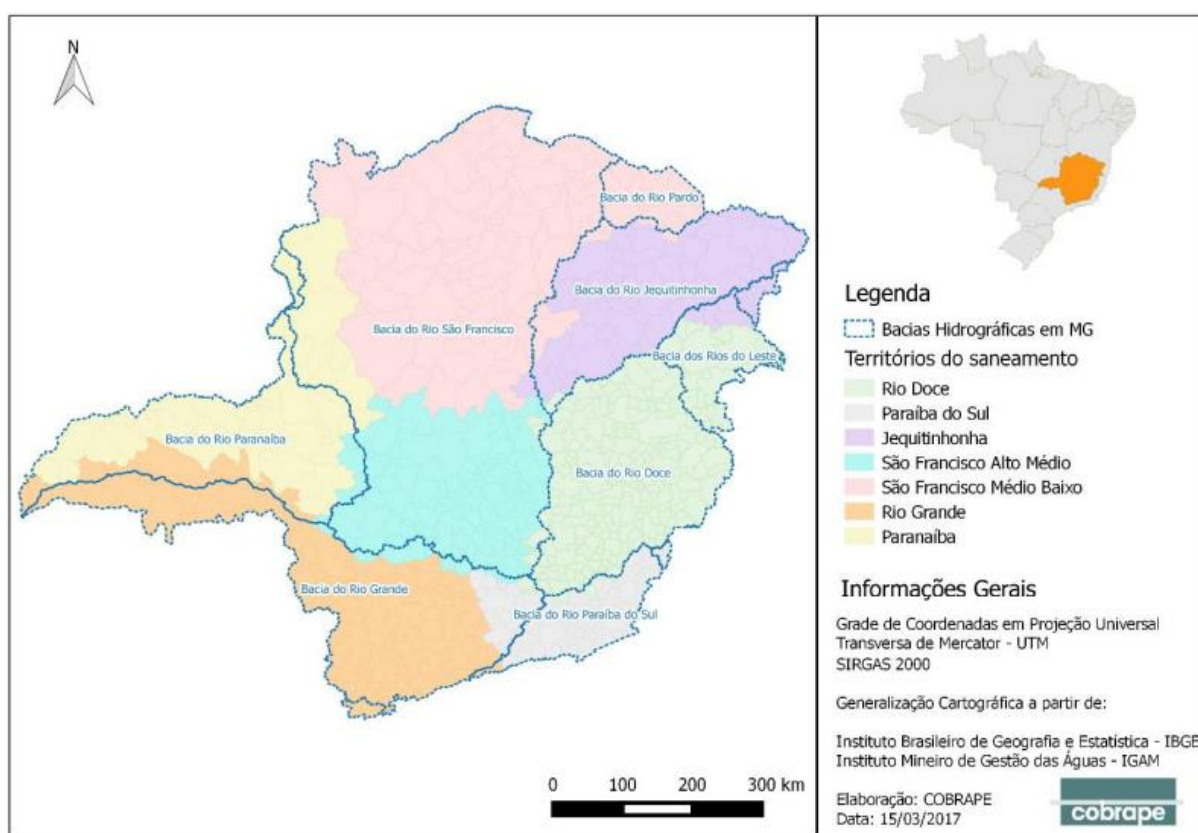
### 3 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

Localizado na região Sudeste do país e, com população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 21.411.923 habitantes, Minas Gerais é o segundo maior estado do país, em relação à população residente, atrás somente de São Paulo, e o quarto maior estado brasileiro em área territorial. Dados do Censo do IBGE de 2010 apontam que cerca de 85% da população mineira está em área urbana, e 15% em área rural.

Considerando que o Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais apresenta divisões específicas de planejamento que será adotada como setores regionais dos municípios do PIGIRS, uma vez que está diretamente relacionado aos objetivos do PESB.

O plano estadual determina sete Territórios do Saneamento – TS, a divisão de regiões implica na distinção de áreas a partir de características e/ou semelhanças em comum, conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1 - Territórios do saneamento e limites das bacias hidrográficas do estado**



Fonte: Plano Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais (2020)



O processo de regionalização, além de ser importante para o estabelecimento de relações e diretrizes entre cada área regionalizada, permite também uma melhor compreensão dos estudos geográficos, por meio de informações e dados específicos.

A regionalização foi norteada pelas bacias hidrográficas dos rios Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Paranaíba, Doce, Grande e as regiões do São Francisco, sendo que esta última é subdividida em duas – alto/médio e médio/baixo. Cada região possui sua cidade polo, definida segundo critério técnicos de influências regionais, definido pelos seguintes municípios: Almenara, Juiz de Fora, Uberlândia, Governador Valadares, Poços de Caldas, Belo Horizonte e Montes Claros.

Os municípios do CODANORTE estão inseridos em dois territórios, dos 31 municípios na área de abrangência da SUDENE, sendo que 26 estão inseridos no TS do São Francisco Médio Baixo e cinco no TS de Jequitinhonha.

O TS São Francisco Médio Baixo é formada por 97 municípios e a população estimada em 1.786.885 habitantes, sendo a 6ª menor regional do estado. Destaca-se que de acordo com os dados populacionais do IBGE (2019) confrontados com os dados do PESB, o Território de São Francisco médio baixo é composto por 30% por municípios da parceria SUDENE/CODANORTE.

O TS Jequitinhonha é formado por 67 municípios, com 880.835 habitantes, cujos municípios elencados representam 4,3% do total populacional.

Os TSs São Francisco Médio Baixo e Jequitinhonha possuem grau de urbanização de 71% e 61% respectivamente, valor bem abaixo da média estadual, com as menores densidades demográficas do estado com 11,23 e 13,21 hab./km<sup>2</sup> respectivamente (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019).

A Tabela 1 apresenta os dados de cobertura dos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem pluvial. Nota-se que os índices da região estudada estão bem abaixo da média nacional, assim como da região Sudeste, onde está inserida.

**Tabela 1 - Cobertura pelos serviços de saneamento**

|                                       | Atendimento com rede de Água | Atendimento com rede de Esgoto | Cobertura de coleta domiciliar de Resíduos sólidos | Sistema exclusivo para drenagem pluvial |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--|---|
| <b>Brasil</b>                         | 83,7%                        | 54,1%                          | 92,1%  | 54,3%                                   |
| <b>Sudeste</b>                        | 91,1%                        | 79,5%                          | 96,2%  | 67,2%                                   |
| <b>TS – São Francisco Médio Baixo</b> | 64,8%                        | 37,1%                          | 65,6%  | Sem dados                               |
| <b>TS - Jequitinhonha</b>             | 61%                          | 57,3%                          | 66,1%  | Sem dados                               |

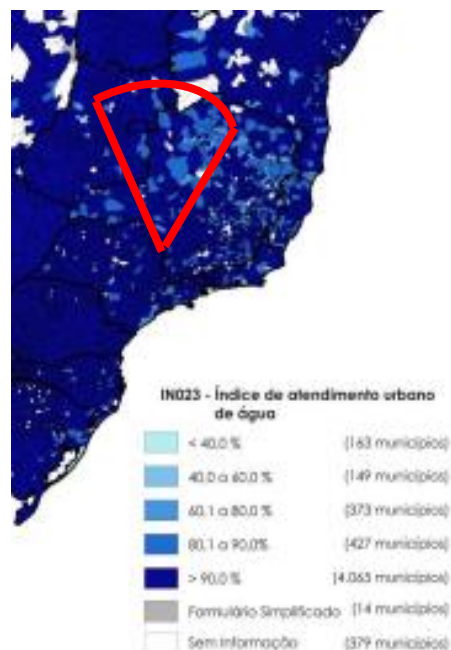
Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Ainda, segundo os dados do SNIS de 2019, por meio das figuras abaixo, é possível ver que o estado de Minas Gerais conta com mais de 90% de atendimento da população com abastecimento de água potável (Figura 2), enquanto, quando se analisa por municípios (Figura 3) a região estudada apresenta dados inferiores à média nacional.

**Figura 2 - Índice de atendimento por rede de água - Estadual**



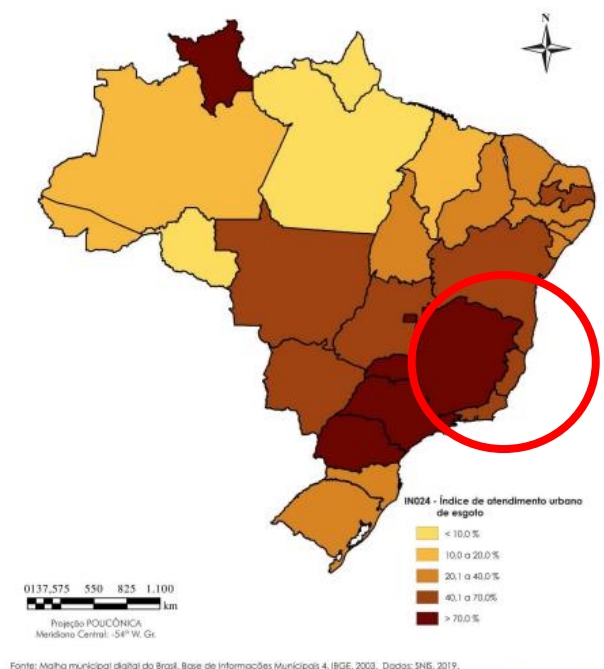
**Figura 3 - Índice de atendimento por rede de água - Municipal**



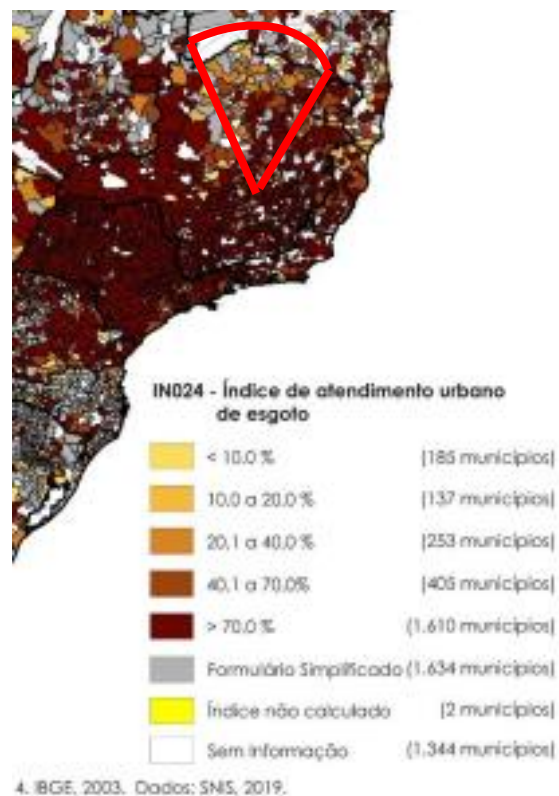
Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

A mesma dinâmica é encontrada no atendimento por rede coletora de esgoto. Enquanto a média estadual é de índice de mais de 70% de atendimento (Figura 4) a média municipal da área estudada apresenta-se bem abaixo (Figura 5).

**Figura 4 - Índice de atendimento por rede coletora de esgoto - Estadual**



**Figura 5 - Índice de atendimento por rede coletora de esgoto – Municipal**

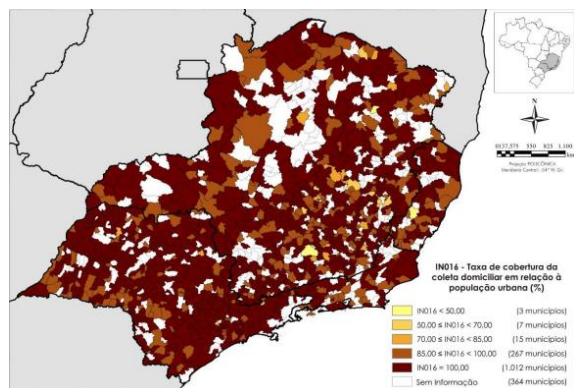


**Fonte: Adaptado de SNIS (2019)**

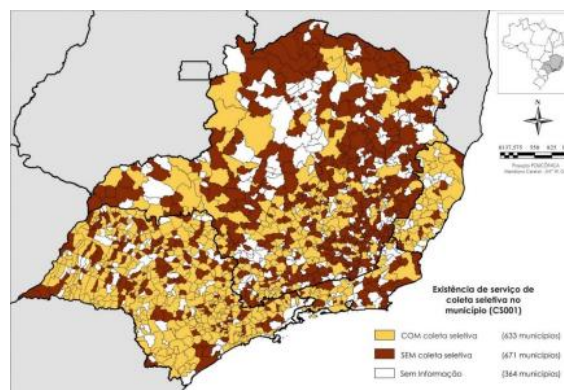
Os dados de índice de abastecimento com água potável e com tratamento de esgotamento sanitário da região estão bem abaixo da média estadual, demonstrando a precariedade do saneamento básico na região de estudo.

O SNIS (2019) apresentou semelhante comparativo em relação à taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos domiciliares orgânicos, onde as menores médias são encontradas na região de estudo, inclusive com muitos municípios sem informação (Figura 6). A Figura 7 apresenta os dados com relação à coleta de resíduos recicláveis onde nota-se a diferenciação da região de estudo em relação à região Sudeste brasileira.

**Figura 6 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO na região sudeste**



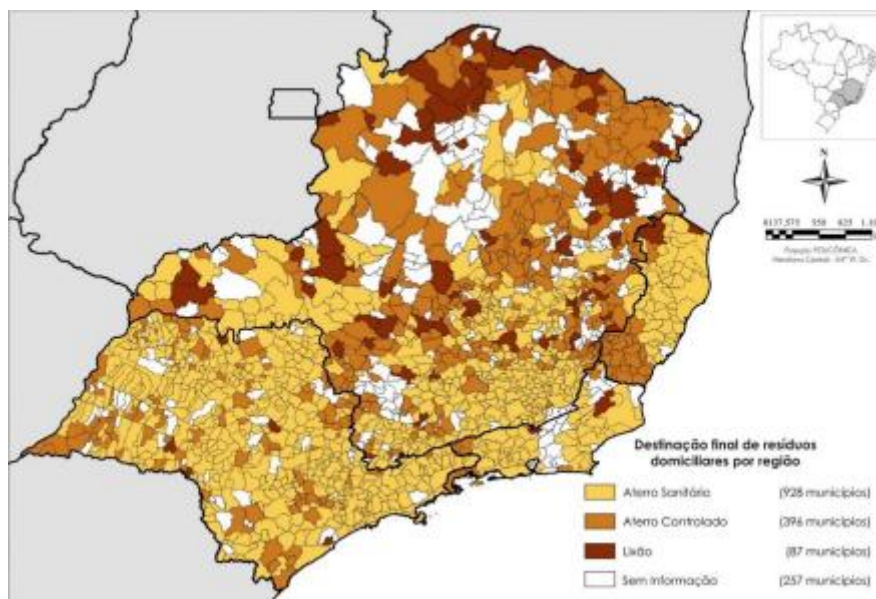
**Figura 7 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de recicláveis na região sudeste**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

A destinação final dos resíduos sólidos na região se dá prioritariamente por lixões ou aterros controlados, enquanto as demais microrregiões da região sudeste possuem Aterro Sanitário, dados apresentados na Figura 8.

**Figura 8 - Representação por tipo de unidade de destinação final dos resíduos sólidos**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Ainda, os dados do SNIS com relação à drenagem urbana estão apresentados nas figuras que seguem. A Figura 9 apresenta os municípios conforme a concepção da rede de drenagem de águas pluviais, enquanto a Figura 10 apresenta o percentual da população que sofre com risco de inundação. É possível observar que a região não apresenta elevado índice de risco de inundação e, mesmo em municípios que há o risco, a rede de drenagem apresenta-se de uso exclusivo para as águas pluviais.



Figura 9 - Municípios com rede exclusiva para drenagem de água pluvial

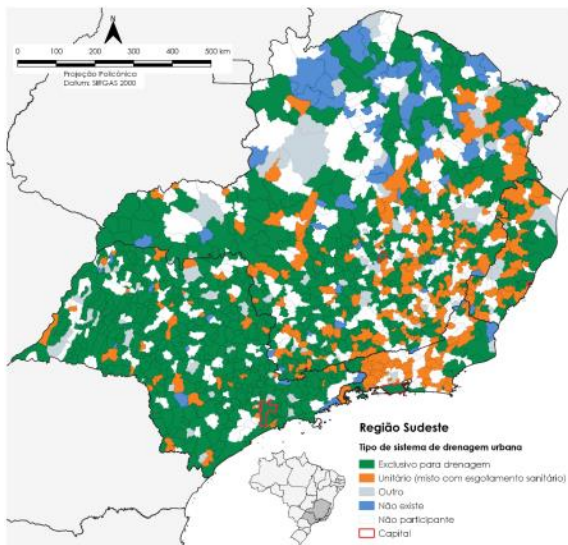
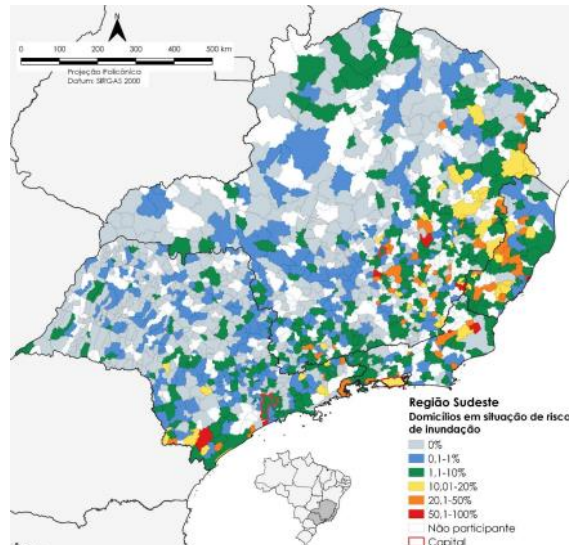


Figura 10 - Porcentagem da população que sofre com risco de inundações



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)



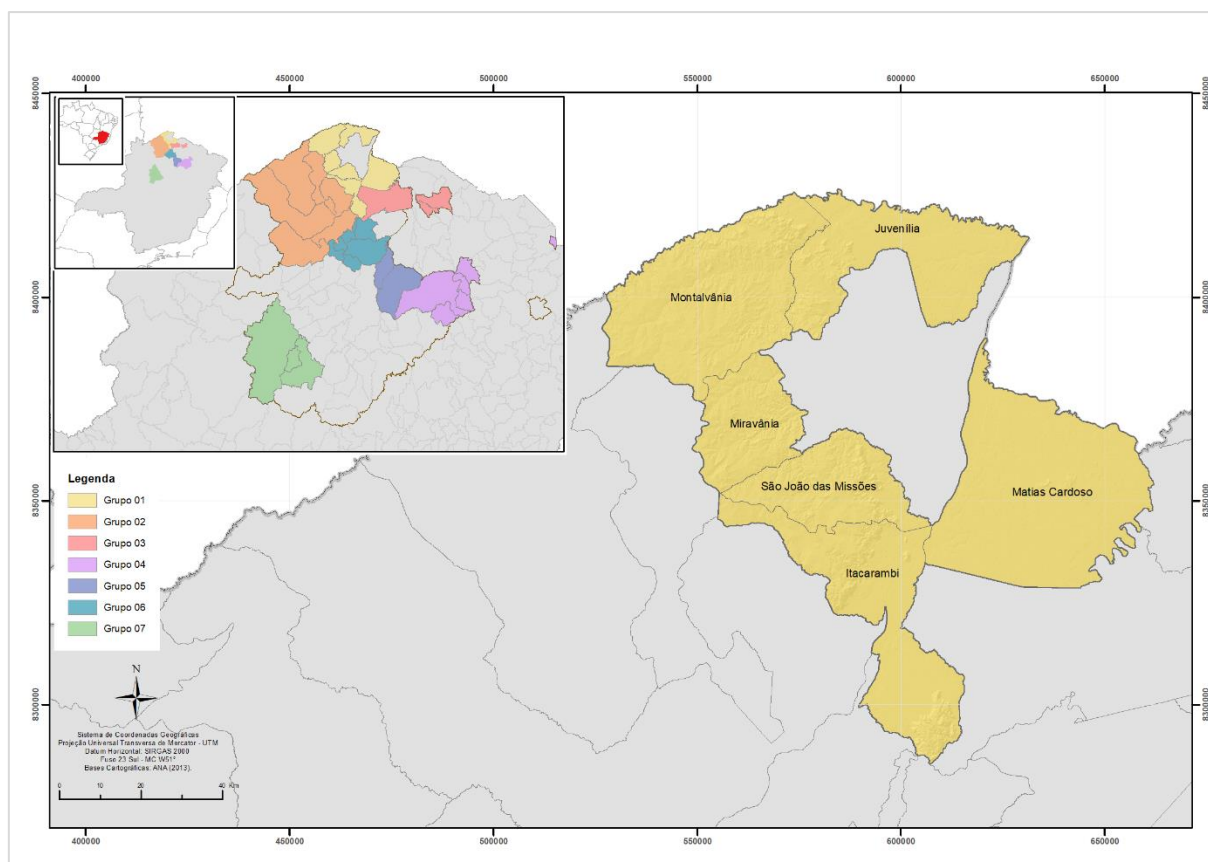
## 4 CARACTERIZAÇÃO POR AGRUPAMENTOS

A caracterização dos municípios está realizada a partir dos agrupamentos descritos no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, informando dados individuais e análises em grupo, permitindo a compreensão da situação atual de cada município e sua relação com o grupo.

### 4.1 GRUPO 01

Neste tópico é apresentado a caracterização local dos municípios que compõe o Grupo 01, sendo eles: Itacarambi, Juvenília, Matias Cardoso, Miravânia, Montalvânia e São João das Missões. Utilizando das informações primárias e secundárias dos aspectos sociais, econômicos, demográficos, geográficos e da saúde, abrangendo indicadores de evolução da taxa de crescimento populacional, densidade demográfica, indicadores das áreas de educação, saúde, renda per capita, consumo e Produto Interno Bruto (PIB), dentre outros dados.

Figura 11 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 01



Fonte: Evoluta Ambiental (2021)

## 4.1.1 Aspectos Sociais

### 4.1.1.1 Habitação

A Tabela 2 apresenta dados individuais dos domicílios dos municípios do Grupo 01 de acordo com os resultados do último censo do IBGE realizado em 2010. Destaca-se que os municípios possuem território e urbanização diferentes uns dos outros e os índices estão relacionados com número total de domicílios de cada cidade.

**Tabela 2 – Índices de habitação do Grupo 01 em 2010**

|  | Município  |           |                |           |             |                      |
|--|------------|-----------|----------------|-----------|-------------|----------------------|
|  | Itacarambi | Juvenília | Matias Cardoso | Miravânia | Montalvânia | São João das Missões |
| <b>Número de domicílios</b>  | 4.371      | 1.514     | 2.500          | 1.189     | 4.405       | 6.608                |
| <b>Número de domicílios precários<sup>1</sup></b>                          | 55,31      | 55,93     | 167,38         | 177,48    | 376,9       | 245,95               |
| <b>Número de domicílios em situação de coabitação familiar<sup>2</sup></b> | 366,55     | 63,97     | 149,01         | 86,59     | 181,44      | 85,34                |
| <b>Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel<sup>3</sup></b>     | 73,89      | 9,56      | 19             | 11,08     | 42,02       | 6,03                 |
| <b>Número de domicílios alugados com adensamento excessivo<sup>4</sup></b> | 37,22      | 3,38      | 7,77           | 3,17      | 18,57       | 17,77                |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um</b>                      | 1.990,83   | 1.024,24  | 1.212,39       | 257,51    | 2.648,19    | 604,57               |

<sup>1</sup> Número de domicílios precários: total de domicílios improvisados ou àqueles que não possuem paredes de alvenaria ou madeira aparelhada (Fundação João Pinheiro).

<sup>2</sup> Número de domicílios em situação de coabitação familiar: total de domicílios com famílias conviventes secundárias com intenção de constituir domicílio exclusivo e as famílias residentes em cômodos (Fundação João Pinheiro).

<sup>3</sup> Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel: total de domicílios urbanos com famílias com renda de até três salários-mínimos e que despendem 30% ou mais de sua renda em aluguel (Fundação João Pinheiro).

<sup>4</sup> Número de domicílios alugados com adensamento excessivo: total de domicílios alugados com mais de três moradores por dormitório (Fundação João Pinheiro).

|   | Município  |           |                |           |             |                      |
|---|------------|-----------|----------------|-----------|-------------|----------------------|
|   | Itacarambi | Juvenília | Matias Cardoso | Miravânia | Montalvânia | São João das Missões |
| <b>tipo de inadequação<sup>5</sup></b>  |            |           |                |           |             |                      |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado<sup>6</sup></b> | 1.911,82   | 1.018,20  | 1.192,31       | 257,51    | 2.633,15    | 599,97               |
| <b>Número de domicílios urbanos sem banheiro<sup>7</sup></b>  | 98,7       | 88,97     | 80,06          | 10,39     | 135,03      | 14,58                |
| <b>Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo<sup>8</sup></b>                  | 154,72     | 39,82     | 18,46          | 10,4      | 87,42       | 29,32                |

|  | Minas Gerais | Sudeste    | Brasil     |
|--|--------------|------------|------------|
| <b>Número de domicílios (1000 domicílio)</b>                   | 6.027.492    | 25.197.306 | 57.320.555 |
| <b>Número de domicílios precários</b>                          | 41.075       | 175.238    | 1.343.435  |
| <b>Número de domicílios em situação de coabitação familiar</b> | 271.652      | 1.165.196  | 2.991.313  |

<sup>5</sup> Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação: total de domicílios urbanos que apresentam pelo menos uma das características a seguir, carência de infraestrutura; adensamento excessivo de moradores em domicílios próprios; problemas de natureza fundiária; cobertura inadequada; sem unidade sanitária domiciliar exclusiva ou com alto grau de depreciação (Fundação João Pinheiro).

<sup>6</sup> Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado: total de domicílios urbanos não dispõe de pelo menos um dos serviços a seguir, iluminação elétrica; rede geral de abastecimento de água com canalização interna; rede geral de esgoto sanitário ou fossa séptica e coleta de resíduos (Fundação João Pinheiro).

<sup>7</sup> Número de domicílios urbanos sem banheiro: total de domicílios urbanos que não dispõem de banheiro ou sanitário de uso exclusivo (Fundação João Pinheiro).

<sup>8</sup> Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo: total de domicílios urbanos próprios com mais de três moradores por dormitórios (Fundação João Pinheiro).

|  | Minas Gerais | Sudeste   | Brasil     |
|--|--------------|-----------|------------|
| Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel                              | 215.986      | 1.067.265 | 2.124.404  |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado | 676.296      | 2.763.175 | 13.007.952 |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro  | 35.959       | 92.728    | 1.005.909  |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo                  | 89.987       | 766.201   | 1.583.763  |

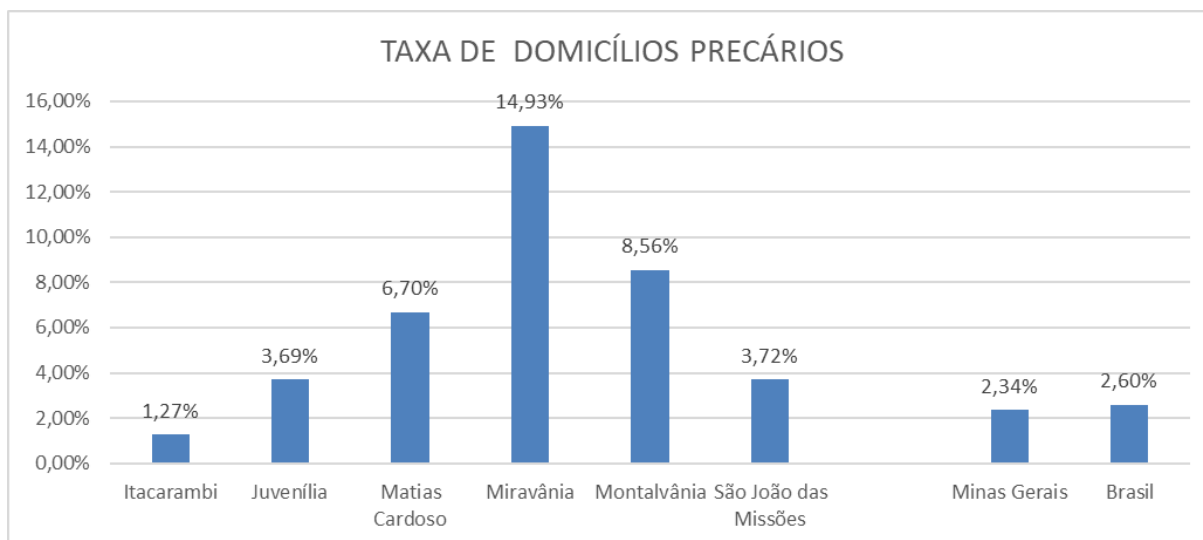
**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)**

Com os dados da Tabela 2 é possível observar que os maiores índices levantados do Grupo 01 correspondem ao número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação e o número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado. Considerando a situação do Grupo, os índices com menores valores são o número de domicílios com ônus excessivo com aluguel e o número de domicílios alugados com adensamento excessivo, enquanto no estado, na região sudeste e no Brasil, o menor índice corresponde aos domicílios urbanos sem banheiro.

Ressalta-se que o índice mais baixo dos municípios de Itacarambi, Juvenília, Matias Cardoso, Miravânia e Montalvânia corresponde ao número de domicílios alugados com adensamento excessivo, e em São João das Missões é o número de domicílios com ônus excessivo com aluguel.

A Figura 12 apresenta a proporção de domicílios precários do Grupo 01 de acordo com os dados do IBGE.

**Figura 12 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 01**



**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)**

Observa-se que apenas Itacarambi apresenta a taxa de domicílios precários inferior as taxas encontradas no estado de Minas Gerais e no Brasil, os demais municípios apresentam taxa elevadas, destacando Miravânia com o maior índice do Grupo 01.

#### 4.1.1.2 Educação

##### 4.1.1.2.1 Índice da Educação Básica – IDEB

O Índice de Desenvolvimento da Educação (IDEB) é o indicador composto por conceitos relacionados com a qualidade da educação, sendo eles, o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e as médias de desempenho nas avaliações do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), o SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) – para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil – para os municípios (INEP, 2016).

O indicador de aprendizado varia de 0 até 10 e quanto maior, melhor. O 10 é significaria que todos os alunos obtiveram rendimento esperado.

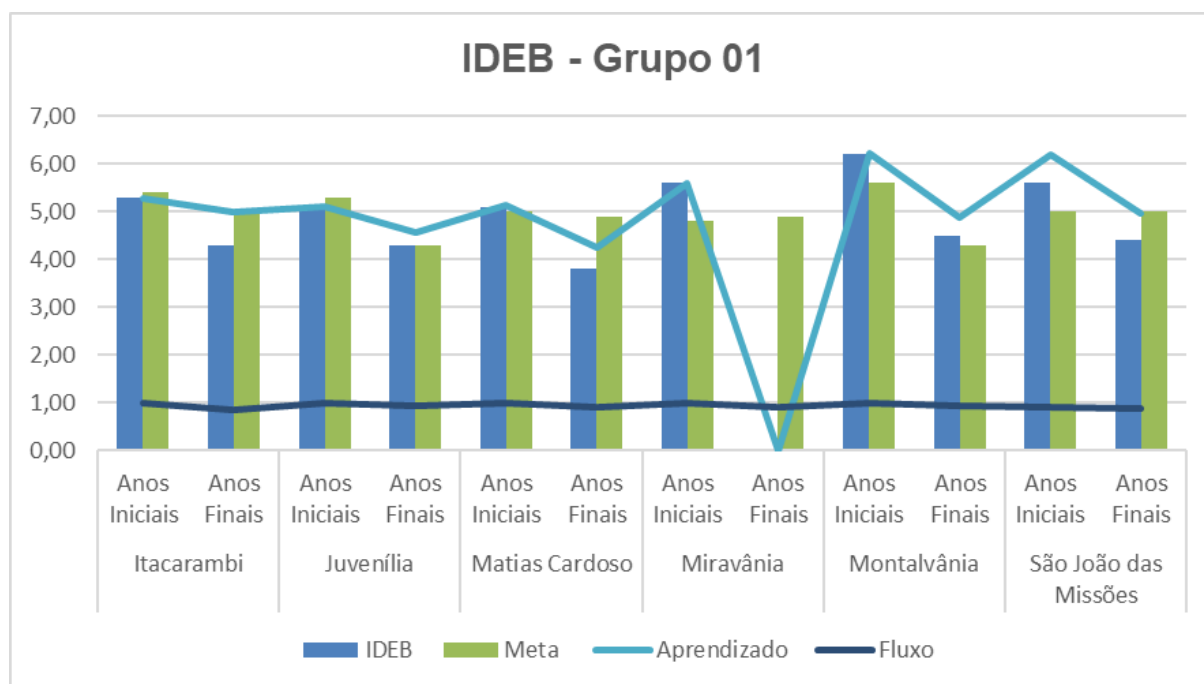
A Tabela 3 e a Figura 13 apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação atingido e a meta, o índice de aprendizado e o índice de fluxo escolar de 2019 dos municípios do Grupo 01, para anos iniciais (1º ao 6º ano) e para os anos finais (7º ao 9º ano).

Tabela 3 – IDEB dos municípios do Grupo 01

|           |                      | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|-----------|----------------------|---------------|------|------|-------------|-------|
| Município | Itacarambi           | Anos Iniciais | 5,30 | 5,40 | 5,29        | 1,00  |
|           |                      | Anos Finais   | 4,30 | 5,00 | 4,99        | 0,86  |
|           | Juvenília            | Anos Iniciais | 5,10 | 5,30 | 5,10        | 1,00  |
|           |                      | Anos Finais   | 4,30 | 4,30 | 4,57        | 0,93  |
|           | Matias Cardoso       | Anos Iniciais | 5,10 | 5,00 | 5,14        | 1,00  |
|           |                      | Anos Finais   | 3,80 | 4,90 | 4,26        | 0,90  |
|           | Miravânia            | Anos Iniciais | 5,60 | 4,80 | 5,60        | 1,00  |
|           |                      | Anos Finais   | 0,00 | 4,90 | 0,00        | 0,91  |
|           | Montalvânia          | Anos Iniciais | 6,20 | 5,60 | 6,22        | 1,00  |
|           |                      | Anos Finais   | 4,50 | 4,30 | 4,89        | 0,92  |
|           | São João das Missões | Anos Iniciais | 5,60 | 5,00 | 6,19        | 0,90  |
|           |                      | Anos Finais   | 4,40 | 5,00 | 4,97        | 0,88  |
| Estado    | Minas Gerais         | Anos Iniciais | 6,30 | 6,40 | 6,40        | 0,98  |
|           |                      | Anos Finais   | 4,70 | 5,30 | 5,33        | 0,88  |
| País      | Brasil               | Anos Iniciais | 5,70 | 5,50 | 6,02        | 0,92  |
|           |                      | Anos Finais   | 4,60 | 5,00 | 5,21        | 0,89  |

Fonte: Adaptado Inep (2019)

Figura 13 - IDEB dos municípios do Grupo 01



Fonte: Adaptado Inep (2019)

O município de Montalvânia é o único do Grupo 01 que atingiu a meta do IDEB 2019 dos anos iniciais e finais da rede pública. Matias Cardoso, Miravânia e São João das Missões atingiram as metas estipuladas para os anos iniciais e não atingiram o previsto para os anos finais. Juvenília e Montalvânia atingiram a meta prevista para os anos finais e

não atingiram a meta dos anos iniciais. E, Itacarambi não atingiu as metas dos anos iniciais e finais.

Dentre os municípios do Grupo 01, Montalvânia e São João das Missões apresentam o maior índice de aprendizado nos anos iniciais registrado pelo Inep 2019, sendo 6,22 e 6,19, respectivamente. Itacarambi e São João das Missões apresentam o maior índice de aprendizado nos anos finais registrado pelo Inep 2019. Cabe destacar que para 2019 Miravânia não apresenta registro de índice de aprendizado para os anos finais.

Quanto ao fluxo escolar, exceto São João das Missões (0,9), os demais municípios apresentaram índice máximo de 1,0 para os anos iniciais. Para os anos finais o Grupo apresentou índices semelhantes com variação de 0,86 a 0,93, sendo Juvenília o município com fluxo maior e Itacarambi com fluxo menor.

#### 4.1.1.2.2 Analfabetismo

A taxa de analfabetismo medida pelo IBGE é o percentual de pessoas que não sabem ler e escrever no idioma que conhecem, em relação a população total residente da mesma faixa etária, no ano considerado. Para a caracterização dos municípios do presente PIGIRS foram considerados os índices dos censos de 2000 e 2010.

A Tabela 4 apresenta a proporção de analfabetismo da população do Grupo 01 de acordo com as faixas etárias.

**Tabela 4 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 01**

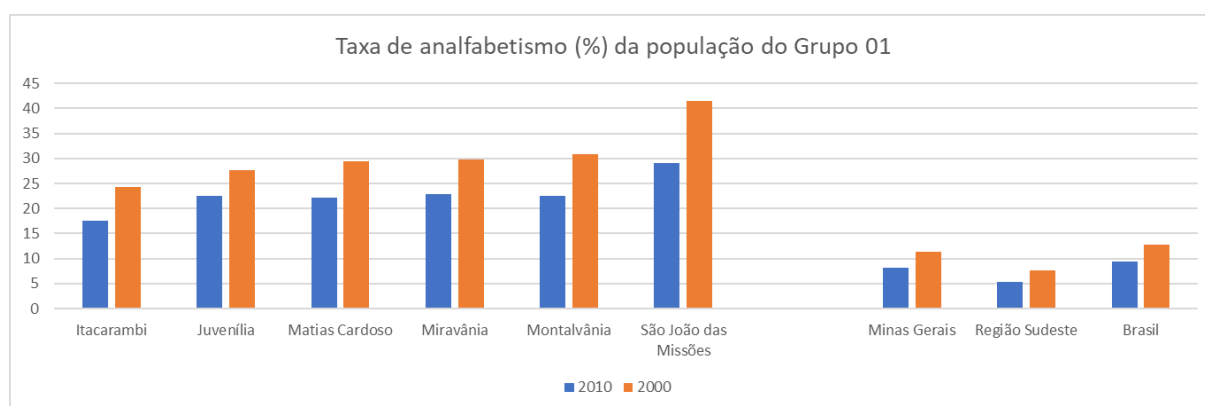
|                      | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|----------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Itacarambi           | 2000 | 7,7          | 18,2         | 36,9         | 64,8         | 47,2         | 100            | 24,3  |
|                      | 2010 | 2,9          | 8,7          | 21,7         | 58,5         | 56,4         | 65,6           | 17,5  |
| Juvenília            | 2000 | 4,3          | 23,4         | 41,9         | 71,3         | 88           | 81,3           | 27,7  |
|                      | 2010 | 2,8          | 12,6         | 34,1         | 51,5         | 64,1         | 67,5           | 22,5  |
| Matias Cardoso       | 2000 | 10,9         | 26,5         | 42,8         | 69           | 57,3         | 79,8           | 29,5  |
|                      | 2010 | 3,3          | 15,2         | 33,2         | 56,5         | 68           | 60,6           | 22,1  |
| Miravânia            | 2000 | 10,1         | 19,1         | 47,1         | 73,3         | 53,6         | 37,8           | 29,7  |
|                      | 2010 | 2,3          | 11           | 36,6         | 37,4         | 67,1         | 77,5           | 22,8  |
| Montalvânia          | 2000 | 3,6          | 20,8         | 49,8         | 69,8         | 84,2         | 90,2           | 30,8  |
|                      | 2010 | 1,8          | 11,5         | 28,4         | 51,8         | 59,3         | 71,5           | 22,5  |
| São João das Missões | 2000 | 17,6         | 36,8         | 62,9         | 80,5         | 95,6         | 89,8           | 41,4  |
|                      | 2010 | 8,4          | 22,8         | 44,3         | 72,5         | 69,5         | 77,3           | 29    |
| Minas Gerais         | 2000 | 4,9          | 15,7         | 34,5         | 57,7         | 61,9         | 71,1           | 22,9  |
|                      | 2010 | 1,2          | 3,3          | 9,2          | 21,4         | 29,5         | 35,9           | 8,1   |
| Sudeste              | 2000 | 1,9          | 4,2          | 9,5          | 20,4         | 26,5         | 33,6           | 7,6   |
|                      | 2010 | 1            | 2,3          | 5,8          | 13,2         | 19,4         | 25,1           | 5,3   |

|        | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|--------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Brasil | 2000 | 2,2          | 5,4          | 11,3         | 22,1         | 28,8         | 36,3           | 9,4   |
|        | 2010 | 5,1          | 8,8          | 16,4         | 29,7         | 36,9         | 47,1           | 12,8  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Como é possível observar na Figura 14, a maior proporção de analfabetismo entre todos os municípios do Grupo 01 são da população com mais de 80 anos, destaca-se que, exceto Miravânia, os outros cinco municípios apresentaram diminuição na taxa de analfabetismo desta faixa etária. A tendência de melhoria do índice de analfabetismo e a caracterização da faixa etária com mais analfabetos também acontece em Minas Gerais, na região Sudeste e no Brasil os índices são maiores para a população com mais de 80 anos, no entanto apresentou aumento da proporção entre o período de 2000 e 2010.

Figura 14 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 01



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

No último Censo (2010) São João das Missões apresentou o maior índice de analfabetismo. Itacarambi, Juvenília e Matias Cardoso apresentaram as menores taxas de analfabetismo. No gráfico da Figura 14 é possível observar que os índices dos municípios do grupo 01 são bem maiores que os índices de Minas Gerais, da região Sudeste e do Brasil.

#### 4.1.1.3 Infraestrutura Urbana

##### 4.1.1.3.1 Transporte

A Tabela 5 destaca as possibilidades de transporte e acesso aos municípios do Grupo 01, identificando as principais vias de acesso, o sistema de transporte público existente e a distância entre os aeroportos mais próximos.



**Tabela 5 - Transportes do Grupo 01**

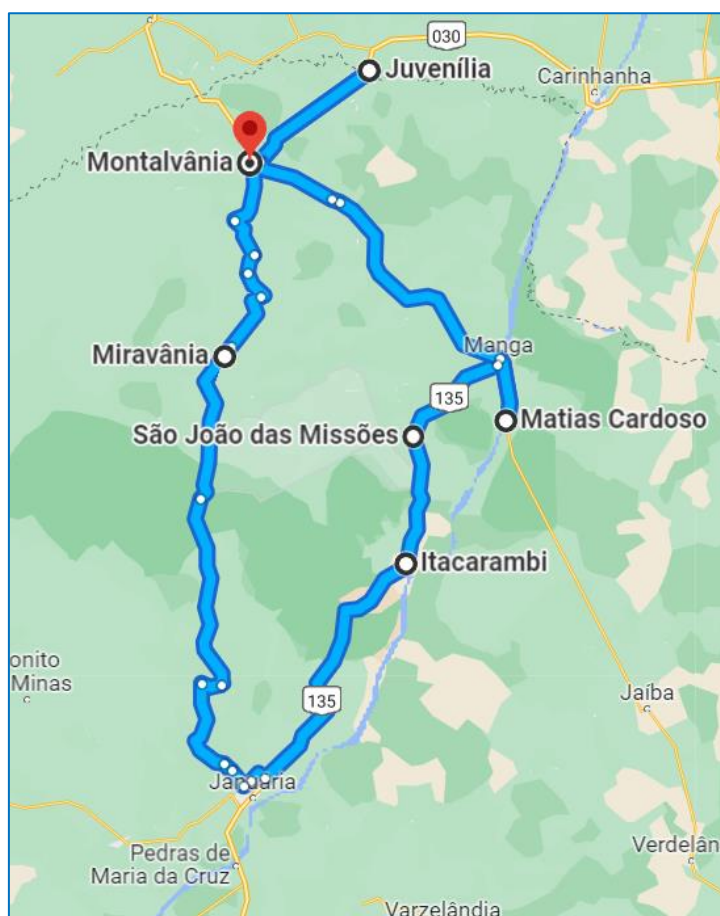
|   | Município                      |   |                                |                                |   |                                |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
|   | Itacarambi                     | Juvenília                               | Matias Cardoso                 | Miravânia                      | Montalvânia                             | São João das Missões           |
| <b>Principais vias de acesso</b>              | Rodovia Federal 135            | Rodovia Federal 030                     | Rodovia Estadual 401           | Rodovia Estadual 603           | Rodovia Federal 030 e 135               | Rodovia Federal 135            |
| <b>Transporte público</b>                     |                                |   |                                | Transporte interestadual       | Transporte interestadual                |                                |
| <b>Distância até o aeroporto mais próximo</b> | Aeroporto de Espinosa 139.2 km | Aeroporto de Bom Jesus da Lapa 139.2 km | Aeroporto de Espinosa 119.1 km | Aeroporto de Espinosa 174.5 km | Aeroporto de Bom Jesus da Lapa 165.7 km | Aeroporto de Espinosa 136.4 km |

Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Destaca-se que os campos do sistema de transporte público que estão em branco indicam que o município não é contemplado pelas rotas de transporte interestadual do governo, não possui linhas urbanas municipais e não foi identificado nenhum outro sistema de transporte público para os referidos municípios.

A Figura 15 apresenta a malha viária dos principais acessos aos municípios do grupo 01, destacando a inter-relação entre os eles.

**Figura 15 – Malha Viária dos municípios do Grupo 01**

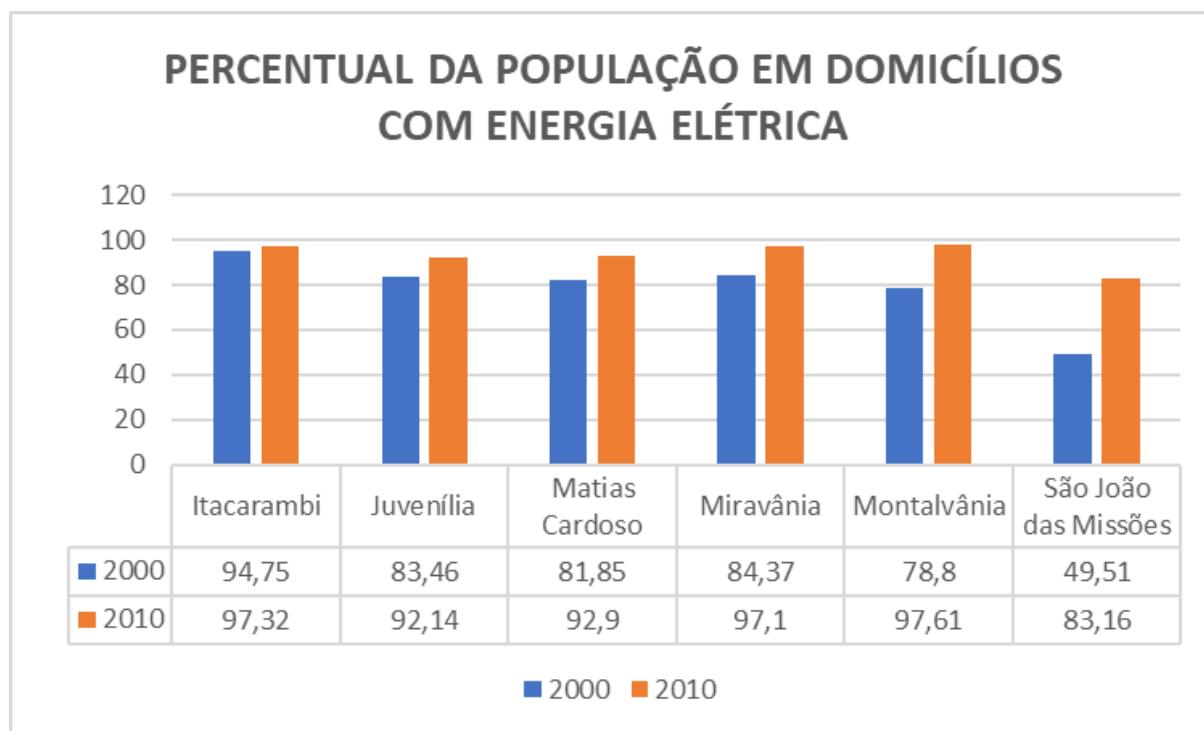


Fonte: Adaptado do Google (2022)

#### 4.1.1.3.2 Energia Elétrica

A Figura 16 apresenta os índices da população dos municípios do Grupo 01 com energia elétrica, considerando os dois últimos censos realizados pelo IBGE.

**Figura 16 - Gráfico de percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 01**



Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

De acordo com a Figura 16 é possível verificar que entre os anos de 2000 e 2010 a proporção de domicílios com energia elétrica aumentou em todos os municípios do grupo.

Destaca-se que o município de Itacarambi foi o município que apresentou o menor crescimento, no entanto apresentava o maior índice em 2000, comparado com os outros municípios do Grupo 01. São João das Missões teve a maior alta entre os índices dos dois censos.

#### 4.1.1.3.3 Comunicação e Fontes de informação

Em relação as condições de comunicação nos municípios do Grupo 01, foi possível constatar através dos sites oficiais de cada município que todos os eles possuem site próprio da prefeitura e canal de comunicação como o contato da Prefeitura ou Ouvidoria, os municípios de Itacarambi, Juvenília, Miravânia, Montalvânia e São João das Missões (83% do grupo) possuem canal de notícias e as prefeituras de Itacarambi, Miravânia, Montalvânia e São João das Missões utilizam as redes sociais.

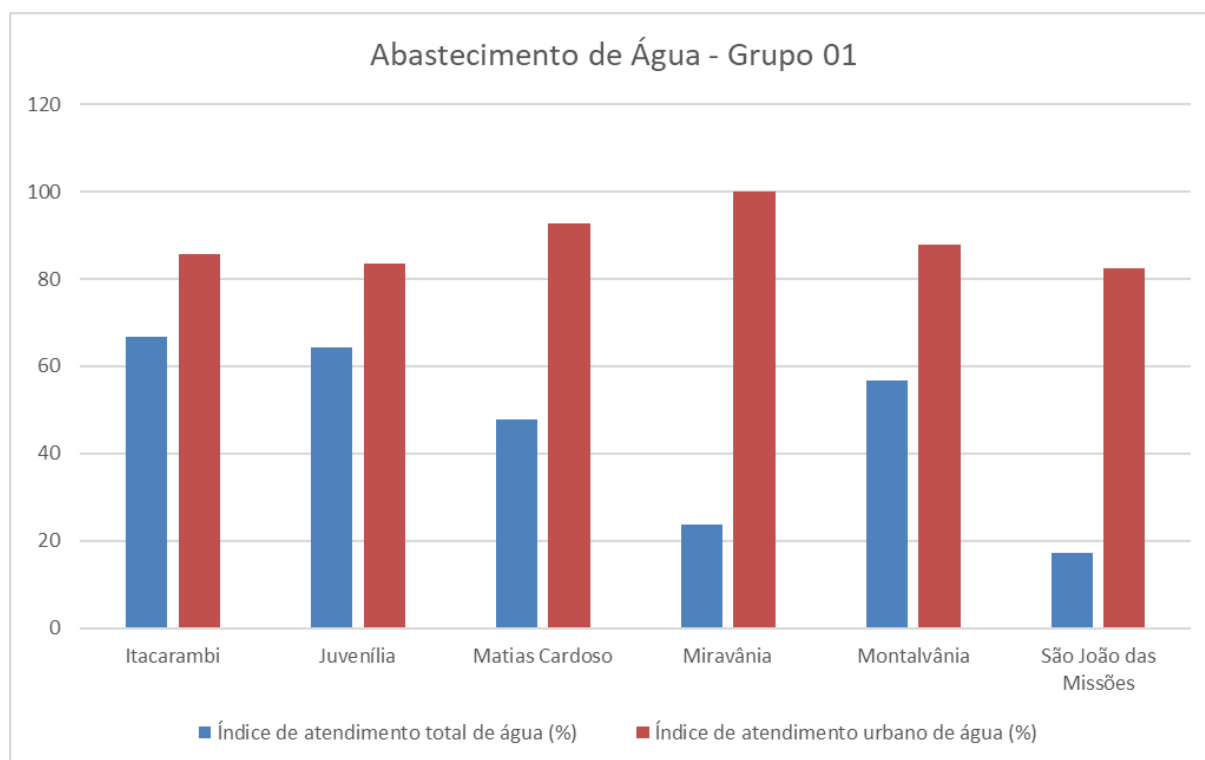
#### 4.1.1.3.4 Saneamento Básico

O saneamento básico é caracterizado pelo abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem das águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana. Nesse item, assim como nos demais Grupos, serão apresentados apenas os dados de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais. Dados dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana estão apresentados no Diagnóstico dos Resíduos Sólidos.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O Sistema de Abastecimento de Água dos municípios do Grupo 01 é de responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA e, segundo dados do SNIS de 2019, a COPASA realiza atendimento na Sede do município, sem atendimento aos Distritos, onde houver. A Figura 17 representa o os índices de abastecimento de água no município e os índices de abastecimento de água na área urbana do Grupo 01, considerando a população que reside em domicílios com abastecimento de água.

**Figura 17 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 01**



Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

Considerando os apresentados, nota-se que apenas no município de Miravânia o índice de atendimento na área urbana alcança a totalidade. Nos demais municípios, mesmo na área urbana, o abastecimento de água não atinge o total da população.

A Tabela 6 apresenta os índices de atendimento total de água e de atendimento urbano de água representados na Figura 17, e o comprimento da extensão da rede de água, volume de água tratados nas Estações de Tratamento de Água – ETA, além do índice de fluoretação da água.

**Tabela 6 - Dados de abastecimento de água - Grupo 01**

| Município            | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (1.000 m <sup>3</sup> /ano) | Índice de fluoretação de água (%) |
|----------------------|---|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|
| Itacarambi           | 66,79                                   | 85,77                                    | 51,4                          | 644,2   | 100                               |
| Juvenília            | 64,29                                   | 83,56                                    | 35,99                         | 230,59  | 100                               |
| Matias Cardoso       | 47,76                                   | 92,81                                    | 35,92                         | 225,72  | 100                               |
| Miravânia            | 23,71                                   | 100                                      | 9,77                          |   | 100                               |
| Montalvânia          | 56,62                                   | 87,71                                    | 50,19                         | 586,63  | 100                               |
| São João das Missões | 17,19                                   | 82,33                                    | 14,3                          |   | 100                               |

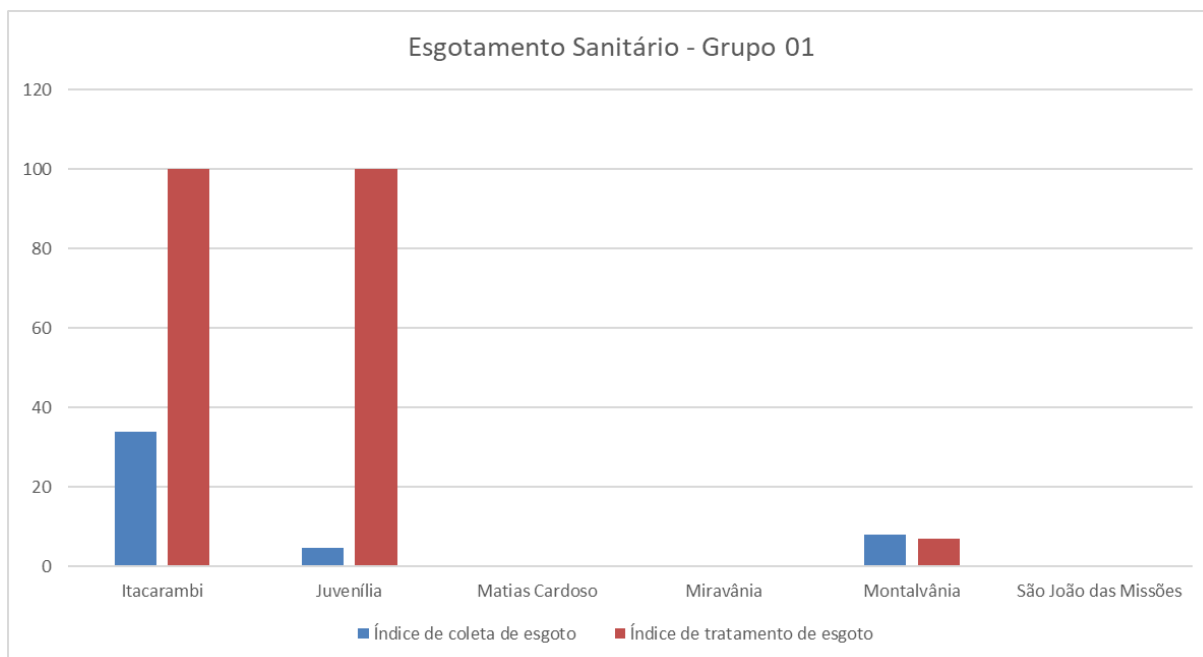
Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

A extensão da rede varia de acordo com o tamanho da área urbana e não pode ser utilizado como comparativo entre os municípios. Em Miravânia e São João das Missões não há ETA, e o tratamento da água é realizado através da simples desinfecção. Todos os municípios realizam a fluoretação da água, garantindo o atendimento ao Decreto nº 76.872 de 1975, que estabelece a necessidade da fluoretação das águas tratadas em todo o território nacional, visando à melhoria das condições da saúde dental da população.

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O sistema de esgotamento sanitário nos municípios do Grupo 01 também são de responsabilidade da COPASA, porém os municípios de Matias Cardoso, Miravânia e São João das Missões não apresentam dados de esgotamento sanitário no SNIS de 2019. A situação do esgotamento sanitário dos municípios do Grupo 01 é apresentada na Figura 18 identificando o percentual da população urbana em domicílios com esgotamento sanitário e o percentual de esgoto tratado em Itacarambi, Juvenília e Montalvânia.

**Figura 18 – Gráfico da situação do esgoto sanitário – Grupo 01**



Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

Dados do esgotamento sanitário nos três municípios estão apresentados na Tabela 7, onde as duas primeiras colunas apresentam dados de índice de atendimento total de esgoto e atendimento urbano de esgoto comparado aos dados de abastecimento de água. Nota-se que os dados de esgotamento sanitários estão bem aquém dos dados de abastecimento de água, dados ratificados com o apresentado comparando dados de esgoto tratado com volume de água consumida.

**Tabela 7 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 01**

| Município            | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) | Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | Extensão da rede de esgoto (km) |
|----------------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Itacarambi           | 29,53  | 37,92   | 33,88                          | 100                                | 33,88  | 23,35                           |
| Juvenília            | 3,9  | 5,06  | 4,65                           | 100                                | 4,65   | 21,3                            |
| Matias Cardoso       |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Miravânia            |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Montalvânia          | 5,16   | 7,99  | 7,99                           | 6,98                               | 6,47   | 13,02                           |
| São João das Missões |  |   |                                |                                    |  |                                 |

Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

A Tabela 7 também apresenta dados de percentual de esgoto coletado e de percentual de esgoto tratado, onde pode-se notar que em Montalvânia não trata a totalidade

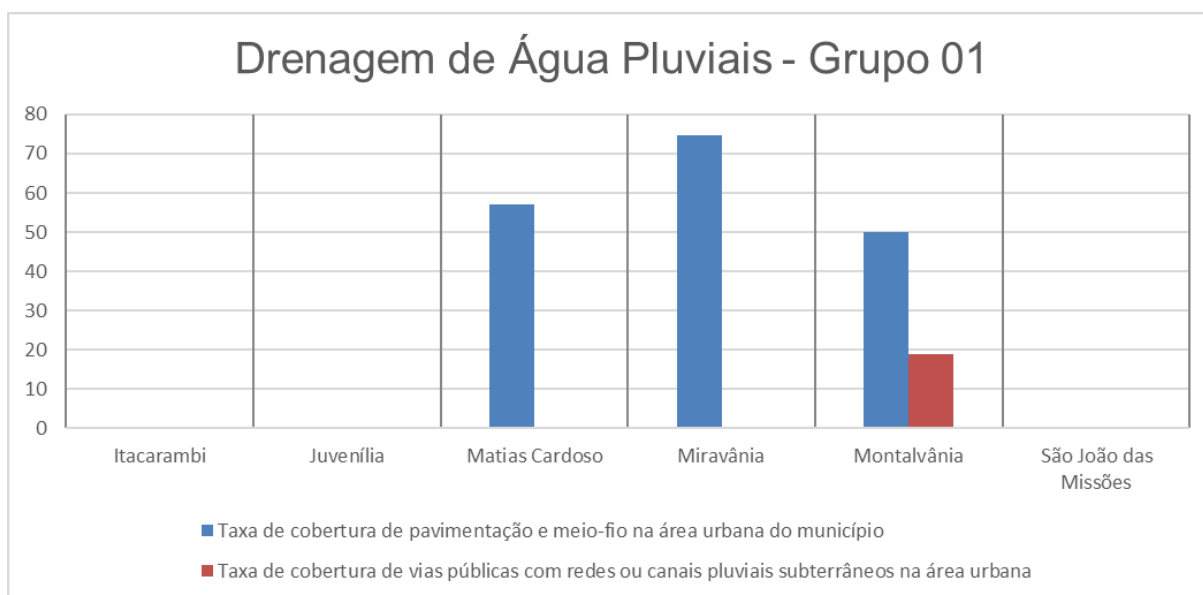
do esgoto coletado. A extensão da rede de esgoto apresenta valores inferiores aos valores de extensão de rede de água, indicando que o acesso ao sistema de esgotamento sanitário ainda não está universalizado nesses municípios.

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Nos municípios de Matias Cardoso, Miravânia e Montalvânia a gestão dos serviços de drenagem de águas pluviais é de Administração Pública Direta, onde em Matias Cardoso as atividades são gerenciadas pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. Em Miravânia as atividades estão sob a responsabilidade da Divisão de Obras e Engenharia e em Montalvânia sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. Os demais municípios não responderam aos dados de drenagem de águas pluviais do SNIS de 2019.

Para a análise e levantamento de dados de drenagem de águas pluviais dos municípios do Grupo 01 foi utilizado a base de dados do SNIS de 2019, observando a taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana.

**Figura 19 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 01**



**Fonte: Adaptado de SNIS (2019)**

Como pode ser observado na Figura 19 os municípios de Matias Cardoso, Miravânia e Montalvânia apresentam 50% ou mais da área urbana pavimentada, no entanto, apenas Montalvânia apresentou dados de rede pública de drenagem, com índice inferior a 20% em função das vias pavimentadas. Itacarambi, Juvenília e São João das Missões não apresentaram dados de drenagem de águas pluviais em 2019.

#### 4.1.1.4 Estrutura Comunitária

##### 4.1.1.4.1 Instituição de Ensino

Considerando informações do IBGE (2020) a Tabela 8 apresenta a quantidade de instituição de ensinos dos municípios do Grupo 01 destacando o número de matrículas e o número de instituições de ensino fundamental e de ensino médio.

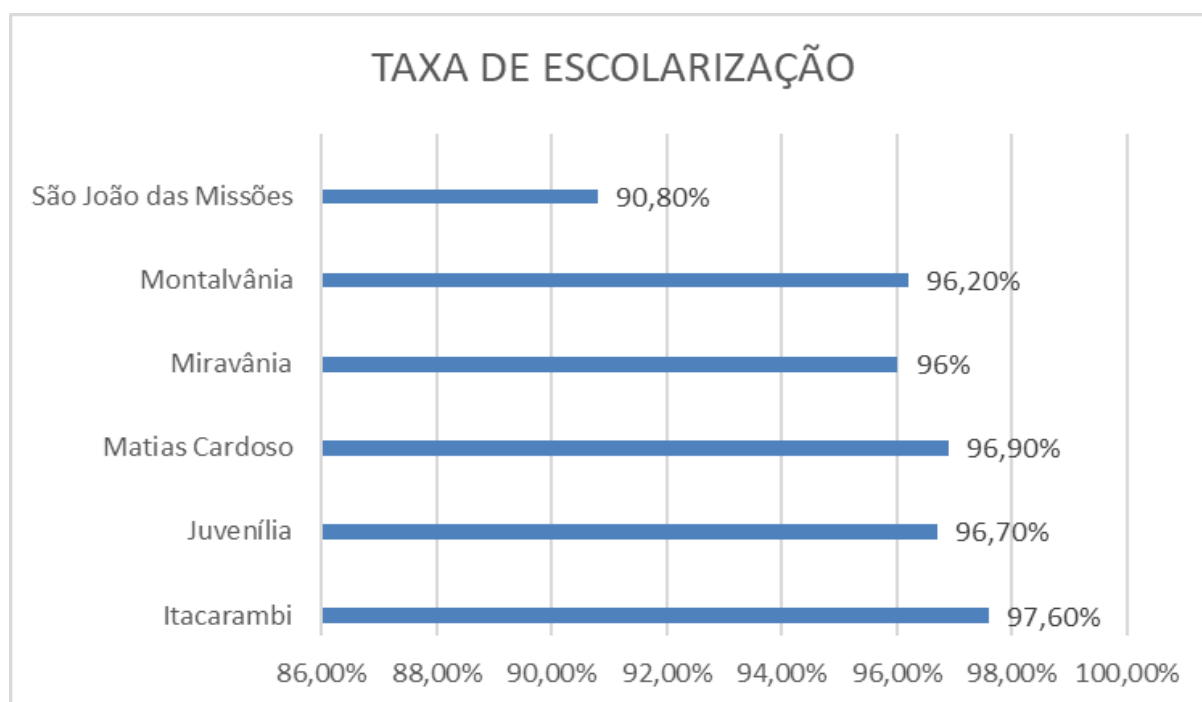
**Tabela 8 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 01**

| Município            | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| Itacarambi           | 2.611                            | 688                        | 11   | 3  |
| Juvenília            | 948                              | 295                        | 8  | 3  |
| Matias Cardoso       | 1.513                            | 494                        | 10   | 13   |
| Miravânia            | 568                              | 237                        | 5  | 1  |
| Montalvânia          | 2.160                            | 744                        | 22   | 6  |
| São João das Missões | 3.240                            | 1.059                      | 31   | 6  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

O gráfico da Figura 20 apresenta a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos dos municípios do grupo 01, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo o IBGE taxa de escolarização é a percentagem dos estudantes em relação ao total de pessoas da mesma faixa etária.

**Figura 20 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

Observado os dados apresentados identifica-se o município de São João das Missões com o menor índice de taxa de escolarização enquanto Itacarambi apresenta a maior porcentagem do grupo 01.

#### 4.1.1.4.2 Estrutura de Saúde

Considerando dados do Departamento de Informática do SUS foi possível identificar a quantidade das estruturas de saúde existentes em cada município de acordo com os tipos de unidades de saúde. A Tabela 9 apresenta a estrutura de saúde dos municípios do Grupo 01.

**Tabela 9 – Estrutura de saúde do Grupo 01**

|   | Município  |           |                |           |             |                      |
|---|------------|-----------|----------------|-----------|-------------|----------------------|
|   | Itacarambi | Juvenília | Matias Cardoso | Miravânia | Montalvânia | São João das Missões |
| Posto de Saúde  | 4          | 3         | 1              | 3         | 2           |                      |
| Centro de Saúde/Unidade Básica                            | 5          |           | 6              | 3         | 8           | 6                    |
| Hospital Geral  | 1          |           |                |           | 1           |                      |
| Consultório Isolado                                       | 3          |           |                |           |             |                      |
| Clínica/Centro De Especialidade                           | 2          |           |                |           | 1           |                      |
| Unidade De Apoio Diagnose E Terapia                       | 4          |           |                | 1         | 2           | 2                    |
| Unidade Móvel De Nível Pré-hospitalar Na Area De Urgência | 1          |           | 1              | 1         | 1           |                      |
| Farmácia  | 2          | 1         | 1              | 1         |             |                      |
| Unidade De Vigilância Em Saúde                            | 1          | 1         | 1              | 1         | 1           |                      |
| Central De Gestão Em Saúde                                | 1          | 1         | 1              | 1         | 1           | 1                    |
| Centro De Atenção Psicossocial                            | 1          |           |                | 1         |             |                      |
| Unidade De Atenção à Saúde Indígena                       | 1          |           |                |           |             | 6                    |

Fonte: Departamento de Informática do SUS (2021)

#### 4.1.1.4.3 Entidades

O IBGE apresenta a quantidade de entidades sem fins lucrativos que atuam na área da saúde, cultural e recreação, assistência social, religião, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais desenvolvimento e defesa de direitos outras instituições.



A Tabela 10 apresenta a quantidade de entidades existentes por município do Grupo 01 discriminando os tipos de instituição.

**Tabela 10 – Entidades do Grupo 01**

|   | Município  |           |                |           |             |                      |
|---|------------|-----------|----------------|-----------|-------------|----------------------|
|   | Itacarambi | Juvenília | Matias Cardoso | Miravânia | Montalvânia | São João das Missões |
| Saúde   |            |           |                |           | 1           |                      |
| Cultura e recreação   | 5          | 1         | 2              | 1         | 5           |                      |
| Educação e pesquisa   | 20         | 4         | 10             | 2         | 11          | 10                   |
| Assistência social  | 3          | 1         |                |           | 2           | 2                    |
| Religião  | 9          | 1         | 2              | 1         | 4           | 1                    |
| Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais | 25         | 5         | 4              | 4         | 14          | 8                    |
| Desenvolvimento e defesa de direitos                                  | 7          | 5         | 2              | 4         | 34          | 6                    |
| Outras instituições privadas sem fins lucrativos                      | 5          | 1         |                |           | 8           | 3                    |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016)

#### 4.1.1.4.4 Segurança Pública

A fim de identificar a situação da segurança pública dos municípios do Grupo 01, a Tabela 11 apresenta taxa de crimes violentos, ocorrências e vítimas, taxa de crimes de menor potencial ofensivo, taxa de ocorrências de homicídios dolosos e taxa de vítimas de mortes por agressão, discriminando por municípios e anos.

**Tabela 11 – Dados de segurança pública do Grupo 01**

| Município      | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|----------------|------|---|---|--|---|
| Itacarambi     | 2017 | 290,27                                      | 1.993,55  | 21,91  | 10,95   |
|                | 2018 | 121,27                                      | 1.133,69  | 16,43  | 27,54   |
|                | 2019 | 71,61                                       | 1.112,76  | 11,02  | 11,02   |
|                | 2020 | 82,58                                       | 776,26  | 33,03  | 33,03   |
| Juvenília      | 2017 | 68,94                                       | 413,69  | 17,24  | 17,24   |
|                | 2018 | 34,89                                       | 189,61  | 0  | 17,47   |
|                | 2019 | 17,47                                       | 104,82  | 0  | 0   |
|                | 2020 | 35  | 87,49   | 0  | 0   |
| Matias Cardoso | 2017 | 110,2                                       | 606,11  | 9,18   | 9,18  |
|                | 2018 | 199,1                                       | 652,02  | 27,55  | 17,93   |
|                | 2019 | 107,56                                      | 367,48  | 0  | 8,96  |
|                | 2020 | 53,29                                       | 168,74  | 8,88   | 17,76   |

| Município            | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|----------------------|------|---|---|--|---|
| Miravânia            | 2017 | 82,71                                       | 434,22  | 41,35  | 20,68   |
|                      | 2018 | 41,14                                       | 227,45  | 20,68  | 20,46   |
|                      | 2019 | 20,46                                       | 81,83   | 0  | 0   |
|                      | 2020 | 40,7  | 81,4  | 20,35  | 20,35   |
| Montalvânia          | 2017 | 90,63                                       | 893,36  | 12,95  | 19,42   |
|                      | 2018 | 6,66  | 744,47  | 0  | 0   |
|                      | 2019 | 47,05                                       | 376,42  | 13,44  | 6,72  |
|                      | 2020 | 13,56                                       | 372,96  | 6,78   | 6,78  |
| São João das Missões | 2017 | 117,79                                      | 212,04  | 31,41  | 23,56   |
|                      | 2018 | 100,78                                      | 219,89  | 39,27  | 38,42   |
|                      | 2019 | 38,42                                       | 153,68  | 0  | 0   |
|                      | 2020 | 22,86                                       | 114,29  | 7,62   | 1,11  |
| Minas Gerais         | 2017 | 646,74                                      |   | 20,36  |   |
|                      | 2018 | 451,93                                      |   | 16,03  |   |
|                      | 2019 | 326,40                                      |   | 13,67  |   |
|                      | 2020 |   |   |  |   |
| Sudeste              | 2017 | 54.934                                      |   | 19,4   |   |
|                      | 2018 | 52.789                                      |   | 16,78  |   |
|                      | 2019 | 52.133                                      |   | 12,28  |   |
|                      | 2020 |   |   |  |   |
| Brasil               | 2017 | 4,72  |   | 31,59  |   |
|                      | 2018 | 5,90  |   | 27,80  |   |
|                      | 2019 | 7,92  |   | 21,65  |   |
|                      | 2020 |   |   |  |   |

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021) /IPEA (2021)

É possível constatar com base nos dados apresentados na tabela acima, que em relação a taxa de crimes de menor potencial ofensivo e em relação as taxas de crimes violentos, os municípios do Grupo 01 apresentaram decréscimo de valores até o ano de 2020. Em ocorrências de homicídios dolosos o comportamento é semelhante, com exceção apenas do município de Itacarambi que apresentou aumento nesses respectivos fatores. E, quanto as vítimas de mortes por agressão as taxas variaram nos períodos analisados, apresentando acréscimo em alguns casos.

A tendência geral, portanto, foi a diminuição dos casos que afetam negativamente a segurança pública.

## 4.1.2 Econômicos

### 4.1.2.1 Renda

Os indicadores apresentados nesta seção visam trazer um panorama geral da economia, com últimos dados disponíveis, da situação dos municípios do Grupo 01 através da análise de distribuição de renda per capita, salário médio e suas relações – possibilitando a comparação direta da distribuição de renda entre os municípios, por exemplo. Os dados apresentados serão complementados pelas seções subsequentes Consumo, Produto Interno Bruto (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que trazem a correlação com o bem-estar geral da população, a geração de resíduos sólidos e a situação econômica de cada cidade. As discussões sobre os indicadores de renda serão replicadas nos Itens 4.2.2.1, 4.3.2.1, 4.4.2.1, 4.5.2.1, 4.6.2.1 e 4.7.2.1, que trazem o panorama dos demais Grupos de municípios.

Neste caso, para o Grupo 01, sumarizou-se na Tabela 12 os principais indicadores que demonstram a situação de renda e trabalho dos municípios, conforme citado.

**Tabela 12 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 01**

| Município            | Renda per capita [2018] (R\$) | Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2019] (salários-mínimos) | Pessoal ocupado [2019] (pessoas) | População ocupada (%) [2019] | Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%) [2010] |
|----------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|---|
| Itacarambi           | 10.521,60                     | 1,7  | 1.988                            | 11,00                        | 47,00   |
| Juvenília            | 8.908,64                      | 1,4  | 433                              | 7,60                         | 55,30   |
| Matias Cardoso       | 10.400,35                     | 1,4  | 874                              | 7,80                         | 47,60   |
| Miravânia            | 7.718,63                      | 1,4  | 370                              | 7,60                         | 53,20   |
| Montalvânia          | 8.741,65                      | 1,5  | 1.390                            | 9,30                         | 49,80   |
| São João das Missões | 6.314,55                      | 1,7  | 585                              | 4,50                         | 53,50   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Segundo dados do IBGE, a distribuição de renda per capita dos municípios do Grupo 01 apresentam uma distribuição homogênea, com valor máximo para o município de Itacarambi (R\$ 10.521,60) e valor mínimo para o município de São João das Missões (R\$ 6.314,55). O salário médio mensal dos municípios do grupo variou de 1,4 a 1,7 salários-mínimos. Itacarambi apresentou a maior proporção de pessoas ocupadas em relação à população total, com cerca de 11%, enquanto São João das Missões apresentou a menor porcentagem para o mesmo indicador (4,5%); ainda, considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa, Juvenília apresentou o maior

percentual com dados do censo de 2010 (55,3%), enquanto Itacarambi apresentou a menor porcentagem (47%).

Essa análise se demonstra importante uma vez que a literatura indica que a geração de resíduos sólidos municipais tem crescido proporcionalmente a renda per capita no mundo todo (i.e., 29% na América do Norte, 35% na Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE e 54% na União Europeia para o período de 1980 a 2005) (SJÖSTRÖM; ÖSTBLOM, 2010). Nesse caso, para projeções futuras e planos de gestão integrada, a renda per capita pode ser acompanhada como um indicador chave para projeção de geração — conforme são apresentados os dados para os outros agrupamentos nas seções subsequentes — e planos de gestão integrada de resíduos sólidos. Por isso, o perfil de consumo discutido no Item 4.1.2.2 baseado nos valores adicionados brutos a preços correntes, subdivido por áreas de atividade econômica, torna-se um detalhamento importante e complementar ao perfil de renda e trabalho dos municípios.

#### 4.1.2.2 Consumo

O valor acrescentado bruto é o resultado de uma determinada atividade produtiva no decurso de um período – baseado nessa definição básica, estudos indicam que as quantidades de resíduos sólidos têm crescido constantemente junto com o PIB nas últimas décadas, conseqüentemente, com o valor adicionado bruto a preços correntes (NORBERTO et al., 2021).

Desse modo, levantou-se na Tabela 13 os dados de valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 01, de modo a criar-se um paralelo de discussão com o perfil de consumo do município e a possível geração de resíduos correlacionada.

**Tabela 13 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 01**

| Município         | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços <sup>9</sup><br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração, defesa,<br>educação e saúde públicas e<br>seguridade social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-------------------|---|-------------------------------------|---|--|
| Itacarambi        | 11.327                                  | 23.685                              | 76.198  | 83.338   |
| Juvenília         | 5.913                                   | 2.455                               | 13.219  | 27.201   |
| Matias<br>Cardoso | 32.953                                  | 7.026                               | 26.149  | 51.921   |
| Miravânia         | 2.403                                   | 1.283                               | 10.702  | 23.958   |

<sup>9</sup> Exclusive Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social

| Município            | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços <sup>9</sup><br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração, defesa,<br>educação e saúde públicas e<br>seguridade social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|----------------------|---|-------------------------------------|---|--|
| Montalvânia          | 9.260                                   | 6.719                               | 53.949  | 61.880   |
| São João das Missões | 4.046                                   | 2.622                               | 19.513  | 54.985   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Para o Grupo 01, as atividades de administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social são as mais preponderantes em termos de valor adicionado bruto a preços correntes no ano de 2019 para todos os municípios, seguidos de serviços gerais para a maior parte dos municípios do grupo, com exceção de Matias Cardoso, onde a atividade de agropecuária teve destaque para esse indicador, evidenciando um possível potencial de maior geração de resíduos agrícolas e/ou agrossilvipastoris. Projeções para o aumento da geração de resíduos sólidos têm como principal causa, além da variação no tamanho da população (MARTINS, STEIN, 2014), o aumento do produto interno bruto, como será discutido no Item 4.1.2.3.

#### 4.1.2.3 PIB

O Produto Interno Bruto dos municípios é analisado para compreensão da dinâmica econômica de cada localidade. São apresentados, a preços correntes, o valor adicionado bruto total de Grupos de atividade econômica: Agropecuária, Indústria e Serviços — além da Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social, devido à importância dessa atividade na economia brasileira, bem como os impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos; e o PIB propriamente dito. Essas informações, além de estabelecerem relações macroeconômicas, possibilitam traçar o perfil econômico de cada um dos municípios dos 7 agrupamentos, sendo que esses indicadores serão devidamente replicados nos Itens 4.2.2.3, 4.3.2.3, 4.4.2.3, 4.5.2.3, 4.6.2.3 e 4.7.2.3, respectivas seções sobre o PIB de cada Grupo, para maior entendimento e comparação entre os municípios dentro de seus Grupos e avaliação do seu desenvolvimento econômico, bem como apresentar de forma mais assertiva a correlação com geração de resíduos sólidos de cada município e Grupo.

Nesse caso, apresenta-se na Tabela 14 os dados de PIB e valores adicionados em atividades econômicas importantes para manutenção da economia brasileira.

**Tabela 14 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços corretos dos municípios do Grupo 01**

| Município            | PIB a preços correntes (R\$ x 1.000) [2019] | Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, a preços correntes (R\$ x1.000) [2019] | Valor adicionado bruto a preços correntes (R\$ x1.000) [2019] |
|----------------------|---|---|---|
| Itacarambi           | 209.948                                     | 15.400  | 194.548   |
| Juvenília            | 50.241                                      | 1.452   | 48.789  |
| Matias Cardoso       | 124.150                                     | 6.101   | 118.049   |
| Miravânia            | 39.493                                      | 1.147   | 38.347  |
| Montalvânia          | 139.119                                     | 7.312   | 131.808   |
| São João das Missões | 83.661                                      | 2.496   | 81.166  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O indicador de PIB demonstrado para o ano de 2019 permite avaliar comparativamente o tamanho das economias dos municípios, sendo que Itacarambi apresenta o maior valor de PIB a preços correntes, enquanto Miravânia apresenta o menor valor, demonstrando uma distribuição heterogênea característica em termos desse índice para o Grupo 01. O PIB é, contudo, apenas um indicador síntese de uma economia, e é complementado pela análise do IDHM no Item 4.1.2.4.

#### 4.1.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida do grau de desenvolvimento humano de um município, considerando-se que o crescimento econômico de uma sociedade é o somatório de diferentes fatores como saúde, educação, participação popular em políticas públicas, preservação ambiental, renda e oportunidades, liberdade de expressão etc. Nesse caso, O IDHM brasileiro é composto pelas mesmas três dimensões do IDH Global – longevidade, educação e renda, considerando-se os indicadores, o contexto e a geografia dos territórios brasileiros e traz uma avaliação alternativa além da análise do PIB dos municípios, realizada no Item 4.1.2.3.

O IDHM é um número que varia entre 0,000 e 1,000. Quanto mais próximo de 1,000, maior o desenvolvimento humano de uma unidade federativa, município, região metropolitana. O IDH variando de 0,000-0,499 (muito baixo), 0,500-0,599 (baixo), 0,600-0,699 (médio), 0,700-0,799 (alto), 0,800-1,000 (muito alto).

Para os municípios do Grupo 01, foram levantados os IDHM nas três vertentes mencionadas (longevidade, educação e renda), bem como o IDHM geral, dado pela média geométrica dos três componentes, conforme exposto na Tabela 15.

**Tabela 15 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 01**

| Municípios           | IDHM  | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|----------------------|-------|------------|------------------|---------------|
| Itacarambi           | 0,641 | 0,593      | 0,787            | 0,564         |
| Juvenília            | 0,592 | 0,535      | 0,776            | 0,501         |
| Matias Cardoso       | 0,616 | 0,584      | 0,799            | 0,501         |
| Miravânia            | 0,593 | 0,544      | 0,781            | 0,492         |
| Montalvânia          | 0,613 | 0,586      | 0,799            | 0,492         |
| São João das Missões | 0,529 | 0,502      | 0,776            | 0,381         |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020)

Como observado, os municípios Itacarambi, Matias Cardoso e Montalvânia apresentaram IDHM considerado médio no censo de 2010, enquanto Juvenília, Miravânia e São João das Missões apresentaram IDHMs considerados baixos.

No que tange ao IDHM Renda, os municípios do Grupo 01 obtiveram resultados homogêneos, sendo classificados como baixo (baseados na renda per capita, isso é, capacidade média de aquisição de bens e serviços por parte dos habitantes do município). Quanto ao IDHM Longevidade, os municípios também apresentaram resultados uniformes, sendo classificados como altos. O indicador de longevidade apresenta resultados inerentes a esperança de vida ao nascer e sintetiza, em um único número, o nível e a estrutura de mortalidade da população do município. Em relação ao IDHM Educação, Itacarambi, Juvenília e Matias Cardoso obtiveram índices considerados baixos, enquanto Miravânia, Montalvânia e São João das Missões obtiveram índices considerados muito baixos. Esse indicador é baseado em uma composição de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem.

### 4.1.3 Demográficos

#### 4.1.3.1 Evolução Populacional

A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

A Tabela 16 apresenta o crescimento populacional dos municípios do Grupo 01, de acordo com dados dos últimos censos do IBGE.

**Tabela 16 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 01**

| Município | Itacarambi | Situação do domínio | 2000   | 2010   | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|-----------|------------|---------------------|--------|--------|-----------------------|
|           |            | Total               | 17.455 | 17.720 | 1,52                  |
|           |            | Urbana              | 13.304 | 13.799 | 3,72                  |



|                      |                | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|----------------------|----------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
|                      | Juvenília      | Rural               | 4.151       | 3.921       | -5,54                 |
|                      |                | Total               | 7148        | 5708        | -20,15                |
|                      |                | Urbana              | 4213        | 4392        | 4,25                  |
|                      | Matias Cardoso | Rural               | 2935        | 1316        | -55,16                |
|                      |                | Total               | 8600        | 9979        | 16,03                 |
|                      |                | Urbana              | 3743        | 5136        | 37,22                 |
|                      | Miravânia      | Rural               | 4857        | 4843        | -0,29                 |
|                      |                | Total               | 4187        | 4549        | 8,65                  |
|                      |                | Urbana              | 687         | 1079        | 57,06                 |
|                      | Montalvânia    | Rural               | 3500        | 3470        | -0,86                 |
|                      |                | Total               | 16031       | 15862       | -1,05                 |
|                      |                | Urbana              | 8473        | 10239       | 20,84                 |
| São João Das Missões | Rural          | 7558                | 5623        | -25,60      |                       |
|                      | Total          | 10230               | 11715       | 14,52       |                       |
|                      | Urbana         | 2089                | 2446        | 17,09       |                       |
| Estado               | Minas Gerais   | Rural               | 8141        | 9269        | 13,86                 |
|                      |                | Total               | 17.891.494  | 19.597.330  | 9,53                  |
|                      |                | Urbana              | 14.671.828  | 16.715.216  | 13,93                 |
| Região               | Sudeste        | Rural               | 3.219.666   | 2.882.114   | -10,48                |
|                      |                | Total               | 72.412.411  | 80.364.410  | 10,98                 |
|                      |                | Urbana              | 65.549.194  | 74.696.178  | 13,95                 |
| País                 | Brasil         | Rural               | 6.863.217   | 5.668.232   | -17,41                |
|                      |                | Total               | 169.799.170 | 190.755.799 | 12,34                 |
|                      |                | Urbana              | 137.953.959 | 160.925.804 | 16,65                 |
|                      |                | Rural               | 31.845.211  | 29.829.995  | -6,33                 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

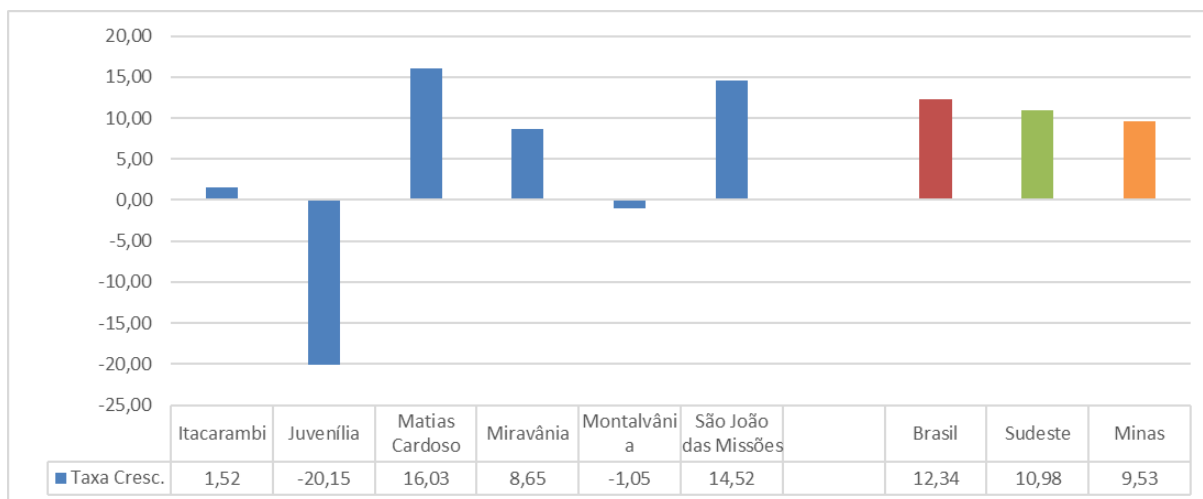
Considerando a diferença de dados dos anos 2000 e 2010, os municípios de Juvenília e Montalvânia apresentaram decréscimo populacional enquanto os demais municípios apresentaram índices de aumento na taxa total de população. Destaca-se que todos os municípios apresentaram crescimento populacional quanto a população urbana, assim como é a tendência do estado, e apenas São João das Missões apresentou crescimento de população rural.

De acordo com os dados coletados pode-se observar que os municípios de Itacarambi, Matias Cardoso, Miravânia e São João das Missões apresenta uma tendência gradual de crescimento, enquanto Juvenília abaixou o índice populacional em 2010 e manteve esta taxa em 2020. E Montalvânia apresenta baixa na taxa populacional com aumento da taxa de baixa entre os dois últimos anos analisados.

A Figura 21 abaixo apresenta a taxa de crescimento populacional dos municípios, do estado, da região e do país no período de 2000 a 2010.



**Figura 21 – Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 01**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

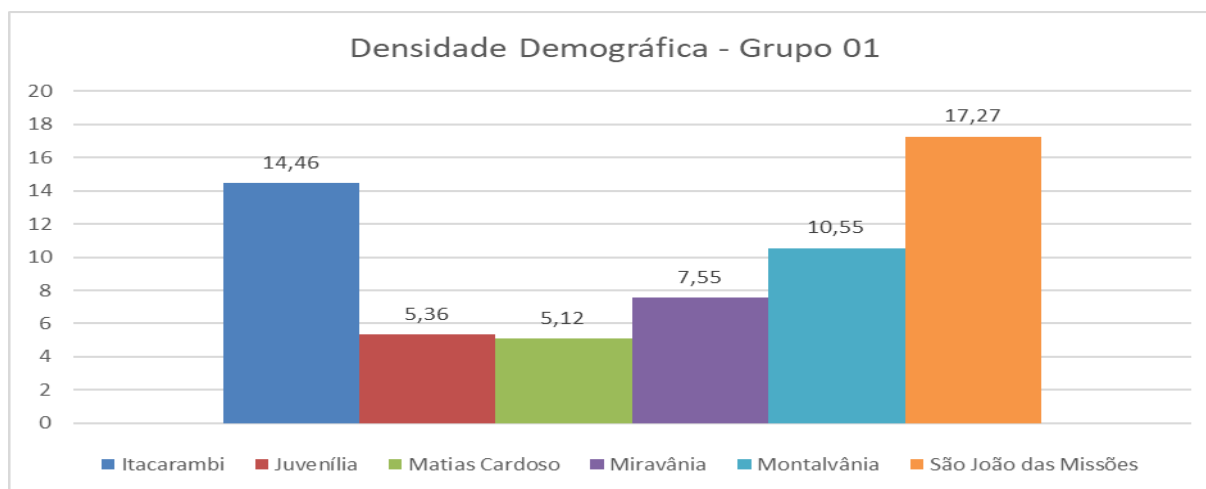
Destaca-se que os municípios de Juvenília e Montalvânia apresentaram decréscimo da taxa populacional, diferente das tendências apresentadas no estado, na região sudeste e no Brasil.

#### 4.1.3.2 Densidade Demográfica

Densidade demográfica é o resultado numérico do cálculo de divisão da população pela área urbanizada. Os dados foram coletados junto ao IBGE, a partir do último censo, realizado no ano de 2010.

A Figura 22 apresenta informações dos municípios do Grupo 01, considerando hab./Km<sup>2</sup>.

**Figura 22 - Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 01**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Foi constatado através da reunião dos dados e análise das informações que o município de São João das Missões apresenta a maior densidade do Grupo e Matias Cardoso a menor.

#### **4.1.4 Geográficos**

##### **4.1.4.1 Pedologia**

Segundo a ANA (2021) a Pedologia estuda a origem, a morfologia e a classificação de solos. A ampla peculiaridade observada nos pedoambientes representa uma condição importante para a avaliação dos potenciais e limitações de cada solo, condicionando a sua sustentabilidade em função dos usos e das práticas de manejo aplicadas.

Os municípios do Grupo 01 são compostos pelas seguintes tipologias pedológicas: Argissolo, Cambissolo, Gleissolo, Latossolo, Neossolo e o Nitossolo. A descrição dos solos a seguir foi elaborada de acordo com informações da Embrapa (2021).

Os solos argilosos são solos com acúmulo de argila em subsuperfície, esta tipologia é identificada pelo maior teor de argila nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais.

Cambissolos são solos moderadamente desenvolvidos, a variabilidade da natureza e transformação do material de origem proporciona ampla variação em sua composição química e granulométrica.

Os solos Gleissolo apresentam expressão de feições reductomórficas, trata-se de materiais predominantemente argilosos, que passou por processos de oxidação e redução em ambiente saturado por água, mal drenados, geralmente estão associados ao material sedimentar recente nas proximidades de cursos d'água.

Latossolos são solos altamente desenvolvidos, intemperizados e sem incremento de argila em profundidade.

Neossolos são solos pouco desenvolvidos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação. Os Neossolos se subdividem em níveis de classificação a partir do mais baixos, sendo os Neossolos Litólicos (horizonte superficial diretamente sobre rocha sã ou semidecomposta); Regolíticos; Flúvicos (derivados de sedimentos aluviais) e Quartzarênicos (solos arenosos, de textura areia ou areia franca).

Os solos Nitossolos são argilosos com ausência de gradiente textural e bem estruturados. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa, com pouco incremento de argila em profundidade.

Destaca-se que o Argissolo está presente nos municípios de Itacarambi e Juvenília, o Cambissolo e o Neossolo são as tipologias predominantes neste Grupo e estão em todos os municípios. O solo tipo Gleissolo ocupa a menor área, está em Itacarambi e Montalvânia.

Ressalta-se que entre os seis municípios Miravânia têm o solo mais uniforme composto apenas por duas tipologias podológicas. O Mapa 2 apresenta a situação podológica dos municípios do Grupo 01.

# PEDOLOGIA: GRUPO 01



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

8400000

8350000

8300000

8400000

8350000

8300000

500000 550000 600000 650000 700000

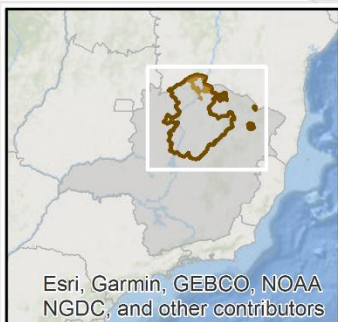
500000 550000 600000 650000 700000

## Legenda

- Municípios do Grupo 01
- Limite Estadual

## Pedologia Grupo 01

- Argissolo
- Cambissolo
- Gleissolo
- Latossolo
- Neossolo
- Nitossolo



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2021).



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS.

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL



#### 4.1.4.2 Hidrografia

As bacias hidrográficas constituem uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, considerando que não há qualquer área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica (NASCIMENTO, VILAÇA, 2008).

De acordo com o IBGE a bacia hidrográfica é a área da superfície terrestre delimitada por divisores de águas que capta e escoam, por meio de vertentes, rios e córregos, as águas provenientes de precipitação para um exutório, único ponto de saída, localizado em um ponto mais baixo do relevo.

Destaca-se que a maioria dos municípios do CODANORTE estão situados na bacia do Rio São Francisco, considerado uma das principais bacias do Brasil tendo em vista sua área que passa por sete estados.

Os municípios do Grupo 01 estão situados na bacia do Rio São Francisco, nas sub-bacias do Rio Corrente (Juvenília, Miravânia e Montalvânia) e do Rio Verde Grande (Itacarambi, Matias Cardoso, Miravânia e São João das Missões). Ressalta-se que a maior parte de do município de Miravânia está na sub-bacia do Rio Corrente.

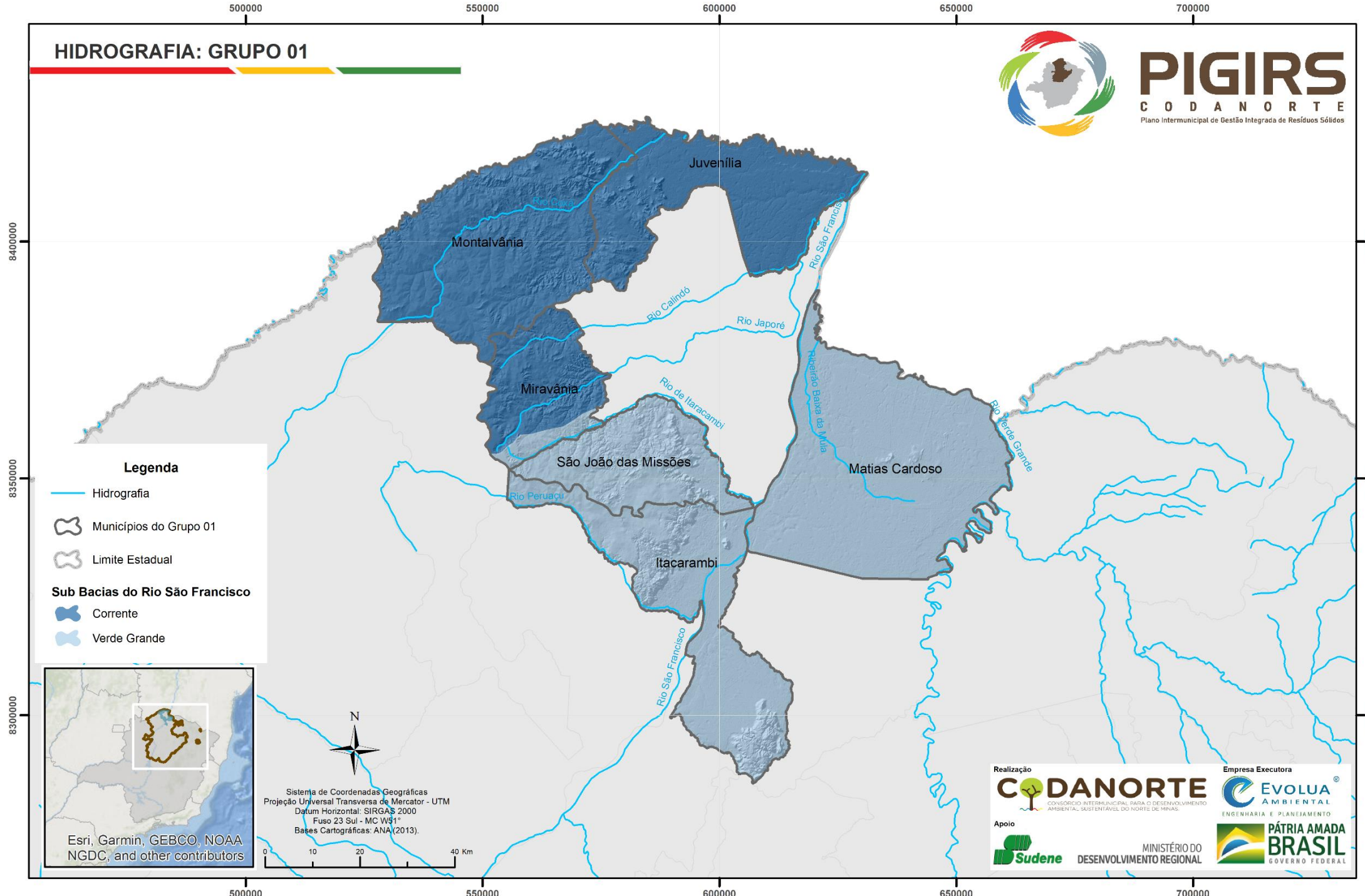
O Mapa 3 apresenta a delimitação das sub-bacias e a ocupação nos limites municipais, destacando os principais cursos d'água do Grupo.



# HIDROGRAFIA: GRUPO 01

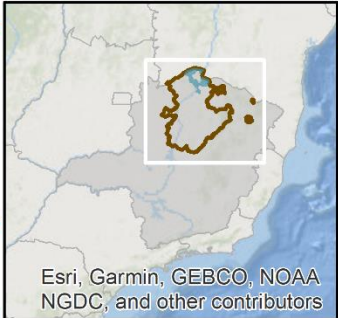


**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 01
- Limite Estadual
- Sub Bacias do Rio São Francisco**
  - Corrente
  - Verde Grande



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W31  
Bases Cartográficas: ANA (2013).

Realização: **CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL**  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio: **Sudene** DESENVOLVIMENTO REGIONAL, **MINISTÉRIO DO GOVERNO FEDERAL**, **PÁTRIA AMADA BRASIL**

#### 4.1.4.3 Vegetação

No que diz respeito a diversidade de vegetação presente neste Grupo pode-se mencionar a Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Savana e áreas de tensão ecológica. A tipologia de vegetação conforme o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) caracteriza-se da seguinte forma: as formações de Floresta Estacional Decidual “(também denominada Floresta Tropical Caducifólia) referem-se à vegetação caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas: uma chuvosa seguida de outro longo período biologicamente seco, onde a maior parte das espécies perde suas folhas.”

Quanto a Formação Semidecidual, apresenta “vegetação condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, quando parte da vegetação perde suas folhas.”

A vegetação de Savana “no Brasil, é sinônimo de Cerrado; caracteriza-se por vegetação xeromorfa (adaptada a regiões com pouca água) que ocorre preferencialmente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer também em clima ombrófilo. Caracteriza-se por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas e geralmente apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.”

No que se refere as áreas de tensões ecológicas, são as regiões de contato entre duas ou mais tipologias vegetacionais onde as floras se interpenetram, formando comunidades indiferenciadas.

Para este Grupo é possível constatar no Mapa 4 a presença de ao menos dois tipos de vegetação em cada município, sendo que a formação de Floresta Estacional Decidual está presente em todos eles e as áreas de tensão ecológica marcadas em 4 dos 6 municípios do Grupo, sendo que para os municípios de Juvenília, Itacarambi e São João das Missões todos os tipos de vegetação do Grupo se encontram estabelecidas neles.

# VEGETAÇÃO: GRUPO 01



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

8400000

8350000

8300000

8400000

8350000

8300000

500000

550000

600000

650000

700000

500000

550000

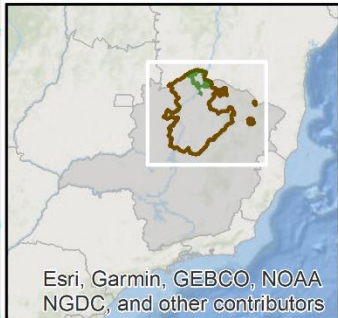
600000

650000

700000

## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 01
- Limite Estadual
- Vegetação Grupo 01**
  - Áreas de Tensão Ecológica
  - Floresta Estacional Decidual
  - Floresta Estacional Semidecidual
  - Savana



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2014).



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL BASA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



#### 4.1.4.4 Clima

A seguir são apresentadas informações de clima dos municípios de Itacarambi, Juvenília, Matias Cardoso, Miravânia, Montalvânia e São João das Missões, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger.

Os municípios do Grupo 01 apresentam um clima de estepe local, ou seja, geralmente frio e seco, com chuvas escassas, mas durante o verão o clima é quente. Apenas Miravânia apresenta um clima tropical.

A Tabela 17 e a Figura 23 apresentam as médias climáticas dos municípios do Grupo 01.

**Tabela 17 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 01**

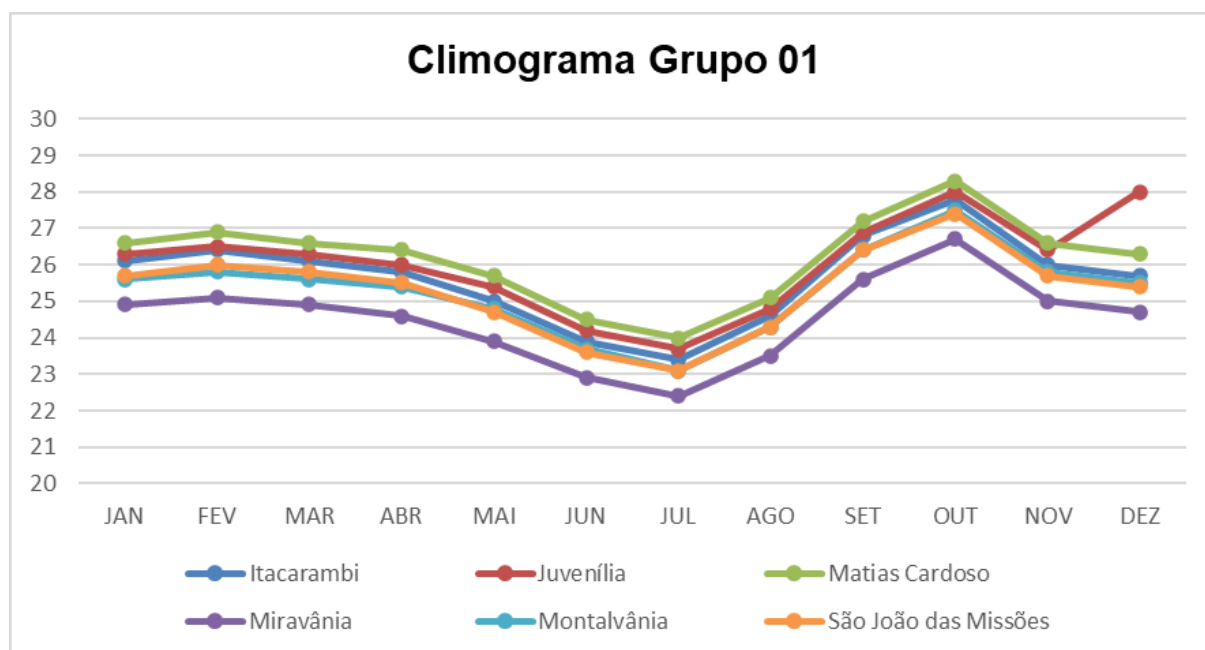
| Mês | Itacarambi |      |      |         | Juvenília |      |      |         | Matias Cardoso |      |      |         |
|-----|------------|------|------|---------|-----------|------|------|---------|----------------|------|------|---------|
|     | Min.       | Máx. | Méd. | Precip. | Min.      | Máx. | Méd. | Precip. | Min.           | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C      |      |      | (mm)    | Em °C     |      |      | (mm)    | Em °C          |      |      | (mm)    |
| JAN | 22         | 30,4 | 26,1 | 116     | 22,2      | 30,8 | 26,3 | 114     | 22,5           | 31,1 | 26,6 | 107     |
| FEV | 22,2       | 30,9 | 26,4 | 85      | 22,4      | 31,1 | 26,5 | 88      | 22,8           | 31,5 | 26,9 | 78      |
| MAR | 22,1       | 30,4 | 26,1 | 119     | 22,4      | 30,8 | 26,3 | 111     | 22,7           | 31,1 | 26,6 | 100     |
| ABR | 21,6       | 30,2 | 25,8 | 42      | 22        | 30,5 | 26   | 46      | 22,3           | 30,9 | 26,4 | 38      |
| MAI | 20,4       | 29,8 | 25   | 9       | 20,9      | 30,2 | 25,4 | 10      | 21,1           | 30,5 | 25,7 | 7       |
| JUN | 18,9       | 28,9 | 23,9 | 2       | 19,3      | 29,2 | 24,2 | 2       | 19,6           | 29,6 | 24,5 | 2       |
| JUL | 18         | 28,8 | 23,4 | 1       | 18,4      | 29   | 23,7 | 1       | 18,6           | 29,4 | 24   | 1       |
| AGO | 18,7       | 30,3 | 24,6 | 1       | 19,3      | 30,5 | 24,8 | 1       | 19,4           | 30,9 | 25,1 | 0       |
| SET | 20,7       | 32,7 | 26,8 | 8       | 21,1      | 32,8 | 26,9 | 7       | 21,3           | 33,2 | 27,2 | 7       |
| OUT | 22,4       | 33,3 | 27,8 | 61      | 22,7      | 33,6 | 28   | 59      | 22,9           | 33,9 | 28,3 | 53      |
| NOV | 22,1       | 30,6 | 26   | 170     | 22,4      | 31   | 26,4 | 160     | 22,6           | 31,3 | 26,6 | 153     |
| DEZ | 21,9       | 30,1 | 25,7 | 170     | 22,1      | 30,5 | 28   | 150     | 22,3           | 30,8 | 26,3 | 151     |

| Mês | Miravânia |      |      |         | Montalvânia |      |      |         | São João das Missões |      |      |         |
|-----|-----------|------|------|---------|-------------|------|------|---------|----------------------|------|------|---------|
|     | Min.      | Máx. | Méd. | Precip. | Min.        | Máx. | Méd. | Precip. | Min.                 | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C     |      |      | (mm)    | Em °C       |      |      | (mm)    | Em °C                |      |      | (mm)    |
| JAN | 21        | 29,4 | 24,9 | 140     | 21,7        | 30,2 | 25,6 | 118     | 21,8                 | 30,1 | 25,7 | 116     |
| FEV | 21,2      | 29,7 | 25,1 | 113     | 21,9        | 30,4 | 25,8 | 89      | 22                   | 30,5 | 26   | 85      |
| MAR | 21,2      | 29,3 | 24,9 | 136     | 21,9        | 30,1 | 25,6 | 112     | 22                   | 30,1 | 25,8 | 119     |
| ABR | 20,7      | 29   | 24,6 | 55      | 21,5        | 29,8 | 25,4 | 44      | 21,5                 | 29,8 | 25,5 | 42      |
| MAI | 19,5      | 28,7 | 23,9 | 13      | 20,4        | 29,5 | 24,8 | 10      | 20,3                 | 29,4 | 24,7 | 9       |
| JUN | 18,1      | 27,9 | 22,9 | 3       | 19          | 28,6 | 23,7 | 2       | 18,7                 | 28,6 | 23,6 | 2       |
| JUL | 17,1      | 27,7 | 22,4 | 1       | 18,1        | 28,4 | 23,1 | 1       | 17,8                 | 28,4 | 23,1 | 1       |
| AGO | 17,8      | 29,3 | 23,5 | 1       | 18,9        | 29,9 | 24,3 | 1       | 18,6                 | 29,9 | 24,3 | 1       |

| Mês | Miravânia |      |      |         | Montalvânia |      |      |         | São João das Missões |      |      |         |
|-----|-----------|------|------|---------|-------------|------|------|---------|----------------------|------|------|---------|
|     | Min.      | Máx. | Méd. | Precip. | Min.        | Máx. | Méd. | Precip. | Min.                 | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C     |      |      | (mm)    | Em °C       |      |      | (mm)    | Em °C                |      |      | (mm)    |
| SET | 19,6      | 31,6 | 25,6 | 10      | 20,7        | 32,3 | 26,4 | 9       | 20,4                 | 32,3 | 26,4 | 8       |
| OUT | 21,3      | 32,2 | 26,7 | 64      | 22,3        | 33   | 27,5 | 59      | 22,1                 | 32,9 | 27,4 | 61      |
| NOV | 21,1      | 29,5 | 25   | 186     | 21,9        | 30,4 | 25,8 | 166     | 21,9                 | 30,2 | 25,7 | 170     |
| DEZ | 21        | 29,1 | 24,7 | 175     | 21,7        | 30   | 25,5 | 157     | 21,7                 | 29,7 | 25,4 | 170     |

Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

Figura 23 – Gráfico de temperaturas do Grupo 01



Fonte: Climate.org (2021)

Na Tabela 17 e na Figura 23 é possível verificar a temperatura média dos municípios ao longo do ano, onde os meses de junho e julho são os mais frios e setembro e outubro os mais quentes, exceto em Juvenília que as temperaturas mais altas se estendem até dezembro. A temperatura dos seis municípios também segue a mesma tendência ao longo do ano.

#### 4.1.5 Saúde

##### 4.1.5.1 Natalidade

Para os indicadores de natalidade, foram dispostos na Tabela 18 os dados de (i) Nascidos Vivos e a (ii) Taxa Bruta de Natalidade segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), calculada pela relação entre os nascidos vivos por 1.000 residentes nos municípios do Grupo 01.

**Tabela 18 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 01 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Município            | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|----------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                      | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|                      | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Itacarambi           | 271            | 14,69              | 280            | 15,43              | 279            | 15,37              |
| Juvenília            | 63             | 10,75              | 73             | 12,73              | 56             | 9,78               |
| Matias Cardoso       | 101            | 9,18               | 123            | 11,13              | 122            | 10,93              |
| Miravânia            | 51             | 10,44              | 44             | 9,05               | 52             | 10,64              |
| Montalvânia          | 199            | 12,75              | 212            | 14,12              | 192            | 12,91              |
| São João das Missões | 264            | 20,53              | 300            | 23,26              | 246            | 18,90              |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Para o período de análise (i.e., 2017 a 2019), todos os municípios apresentaram um aumento na taxa de natalidade de 2017 para 2019 maiores que pelo menos 5,0 %, seguidos de uma redução média de aproximadamente 10,5% de 2018 para 2019, com exceção de Miravânia, que é o município menos populoso do Grupo 01 (com média de 4848 habitantes no período de análise) e apresentou um perfil de decréscimo de 13,3% de 2017 para 2018 e um aumento na taxa de natalidade de 17,3% na transição de 2018 para 2019.

Essa análise permite um panorama da quantidade de nascimentos registrados para os municípios do Grupo 01 nos últimos anos com dados disponíveis, sendo possível perceber um padrão uniforme entre os municípios. A redução da taxa de natalidade pode estar correlacionada a diversos fatores, como uma maior urbanização, acesso à educação e melhores condições de vida associadas ao saneamento básico, além de planejamento familiar e maiores custos de vida.

#### 4.1.5.2 Mortalidade Infantil

Em relação ao indicador de mortalidade infantil, foram dispostos na Tabela 19 os dados de (i) Óbitos de Residentes com Menos de 1 Ano de Vida e a (ii) Taxa de Mortalidade Infantil, segundo dados do DATASUS, considerando os referidos óbitos por 1.000 nascidos vivos nos municípios do Grupo 01.

**Tabela 19 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 01 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Município  | Anos             |                              |                  |                              |                  |                              |
|------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
|            | 2017             |                              | 2018             |                              | 2019             |                              |
|            | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil |
| Itacarambi | 5                | 18,45                        | 5                | 17,86                        | 7                | 25,09                        |

| Município               | Anos                |                                    |                     |                                    |                     |                                    |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
|                         | 2017                |                                    | 2018                |                                    | 2019                |                                    |
|                         | Óbitos<br>(Ano < 1) | Taxa de<br>mortalidade<br>infantil | Óbitos<br>(Ano < 1) | Taxa de<br>mortalidade<br>infantil | Óbitos<br>(Ano < 1) | Taxa de<br>mortalidade<br>infantil |
| Juvenília               | 0                   | 0,00                               | 2                   | 27,40                              | 1                   | 17,86                              |
| Matias<br>Cardoso       | 1                   | 9,90                               | 2                   | 16,26                              | 1                   | 8,20                               |
| Miravânia               | 1                   | 19,61                              | 1                   | 22,73                              | 0                   | 0,00                               |
| Montalvânia             | 1                   | 5,03                               | 2                   | 9,43                               | 3                   | 15,63                              |
| São João das<br>Missões | 4                   | 15,15                              | 0                   | 0,00                               | 1                   | 4,07                               |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Através dos dados dispostos, o município que apresentou as maiores taxas de mortalidade infantil (que contempla crianças menores que 1 ano residentes nos municípios) foi Itacarambi, com uma média de taxa de mortalidade infantil de 20,5, enquanto São João das Missões apresentou a menor média no período analisado, sendo que os índices anuais apresentam flutuações quando comparados entre si.

Esse índice é um importante indicador da qualidade dos serviços de saúde, saneamento básico e educação, sendo as crianças no seu primeiro ano de vida o grupo mais vulnerável a falta de assistência em serviços de saúde e de instrução às gestantes, desnutrição, déficit nos serviços de saneamento ambiental, entre outros. A ausência de serviços básicos de saneamento provoca a contaminação da água e de alimentos, podendo desencadear doenças de veiculação hídrica.

#### 4.1.5.3 Doenças de Veiculação Hídrica

Consideraram-se nesta caracterização indicadores de morbidades relacionadas a doenças de veiculação hídrica presentes na CID-10 (Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde), relacionadas a diarreia, dentro do seu respectivo Capítulo I (denominado "Algumas doenças infecciosas e parasitárias" - A00-B99), como disposto na Tabela 20.

**Tabela 20 – Morbidades relacionadas a veiculação hídrica consideradas nos indicadores de saúde**

| Morbidade   | Código da CID-10      |
|---|-----------------------|
| Cólera  | A00                   |
| Febres tifóide e paratifóide                              | A01                   |
| Shigelose   | A03                   |
| Amebíase  | A06                   |
| Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível | A09                   |
| Outras doenças infecciosas intestinais                    | A02, A04-A05, A07-A08 |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Também foram avaliadas doenças de ampla discussão no cenário acadêmico e por órgãos de saúde como derivadas de serviços e infraestrutura sanitária precários, como a malária (constadas como "malária por plasmodium falciparum" - B50, "malária por plasmodium vivax" - B51, "malária por plasmodium malariae" - B52 e "outras formas malári" - B53 na CID-10); dengue (constada como "Dengue clássico" - A90 e "Febre hemorrágica devida ao vírus da dengue" - A91); esquistossomose - B65 e leptospirose - A27.

Portanto, para os indicadores a despeito de doenças de veiculação hídrica, foram analisados um determinado período com dados disponíveis (i.e., 2017 a 2018) os seguintes itens relacionados as morbidades dispostas anteriormente: (i) internações totais; (ii) taxa de internações; e (iii) óbitos totais (Tabela 21 e Tabela 22) para os municípios do Grupo 01, segundo dados do DATASUS, sendo que a taxa de internação foi calculada mediante a relação do número de internações para cada 1.000 residentes dos municípios de cada período de análise.

**Tabela 21 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 01**

| Município            | Anos        |                     |             |                     |             |                     |
|----------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                      | 2017        |                     | 2018        |                     | 2019        |                     |
|                      | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações |
| Itacarambi           | 1           | 0,05                | 1           | 0,06                | 8           | 0,44                |
| Juvenília            | 13          | 2,22                | 11          | 1,92                | 18          | 3,14                |
| Matias Cardoso       | 7           | 0,64                | 5           | 0,45                | 3           | 0,27                |
| Miravânia            | 1           | 0,20                | 3           | 0,62                | 2           | 0,41                |
| Montalvânia          | 94          | 6,02                | 87          | 5,80                | 107         | 7,19                |
| São João das Missões | 2           | 0,16                | 6           | 0,47                | 2           | 0,15                |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

**Tabela 22 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 01**

| Município            | Anos |      |      |
|----------------------|------|------|------|
|                      | 2017 | 2018 | 2019 |
| Itacarambi           | 0    | 0    | 1    |
| Juvenília            | 0    | 0    | 0    |
| Matias Cardoso       | 0    | 0    | 0    |
| Miravânia            | 0    | 0    | 0    |
| Montalvânia          | 2    | 1    | 1    |
| São João das Missões | 0    | 0    | 0    |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

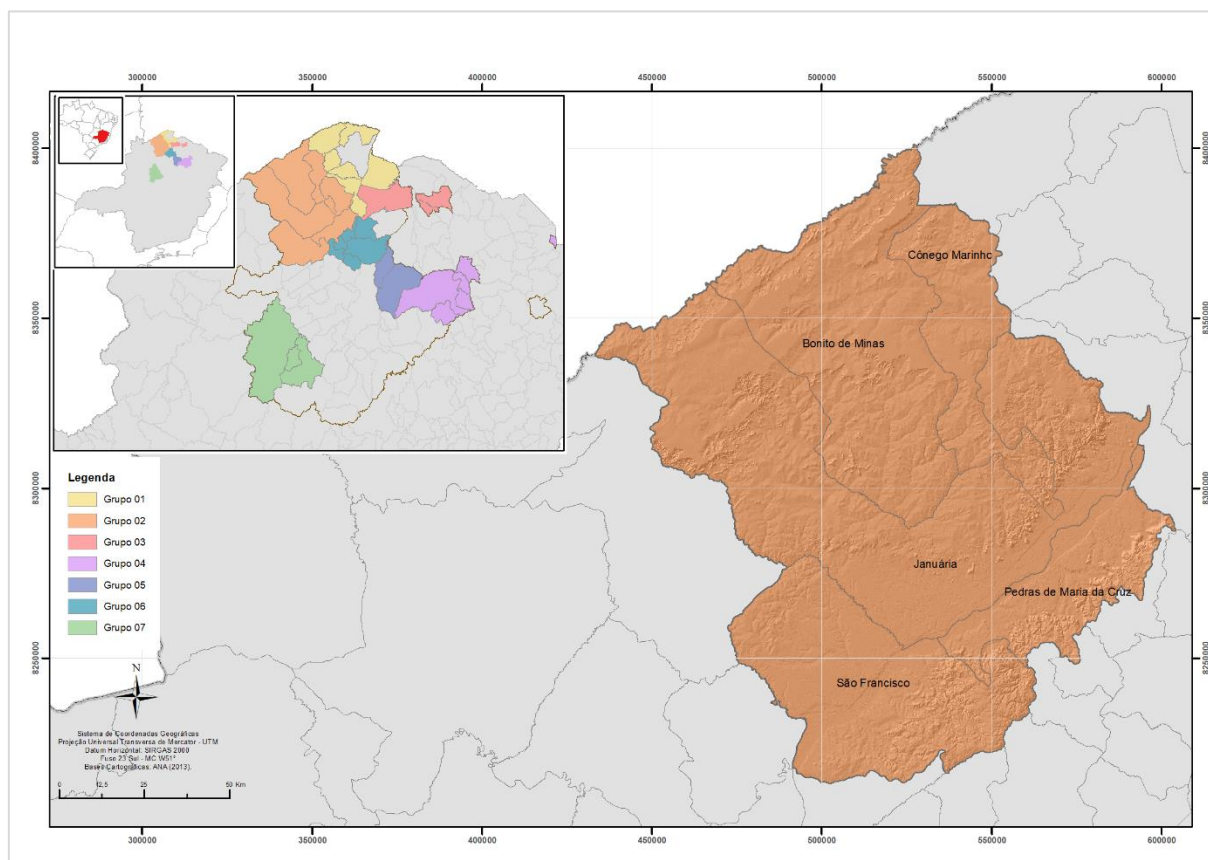
Através dos dados dispostos, é possível perceber que a quantidade de casos se dá de forma proporcional a população residente dos municípios, sendo os mais populosos com maiores casos de internações por doenças de veiculação hídrica registrados (i.e., Montalvânia, com média de 15164 habitantes e Matias Cardoso, com média de 11069

habitantes). No entanto, comparativamente às taxas de internações, o município de Montalvânia apresenta as maiores taxas no período de análise.

## 4.2 GRUPO 02

Neste tópico está apresentado a caracterização local dos municípios que compõe o grupo 02, sendo eles: Bonito de Minas, Cônego Marinho, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco. Utilizando das informações primárias e secundárias dos aspectos sociais, econômicos, demográficos, geográficos e da saúde, abrangendo indicadores de evolução da taxa de crescimento populacional, densidade demográfica, indicadores das áreas de educação, saúde, renda per capita, consumo e Produto Interno Bruto (PIB), dentre outros.

**Figura 24 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 02**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

### 4.2.1 Aspectos sociais

#### 4.2.1.1 Habitação

A Tabela 23 apresenta dados individuais dos domicílios dos municípios do Grupo 02 de acordo com os resultados do último censo do IBGE realizado em 2010. Destaca-se que

os municípios possuem território e urbanização diferentes uns dos outros e os índices estão relacionados com número total de domicílios de cada cidade.

**Tabela 23 – Índices de habitação do Grupo 02 em 2010**

|   | Município       |                |          |                         |               |
|---|-----------------|----------------|----------|-------------------------|---------------|
|   | Bonito de Minas | Cônego Marinho | Januária | Pedras de Maria da Cruz | São Francisco |
| <b>Número de domicílios</b>   | 2.285           | 1.828          | 17.433   | 2.726                   | 13.530        |
| <b>Número de domicílios precários</b>   | 168,32          | 27,78          | 652,74   | 52,57                   | 174,49        |
| <b>Número de domicílios em situação de coabitação familiar</b>                          | 140,9           | 69,83          | 1.095,75 | 127,16                  | 739,73        |
| <b>Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel</b>                              | 0               | 3,65           | 287,05   | 16,38                   | 178,73        |
| <b>Número de domicílios alugados com adensamento excessivo</b>                          | 13,63           | 0              | 79,52    | 17,23                   | 60,02         |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação</b>               | 552,33          | 519,28         | 6.084,31 | 1.634,39                | 6.654,73      |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado</b> | 547,29          | 519,28         | 5.943,34 | 1.624,33                | 6.550,8       |
| <b>Número de domicílios urbanos sem banheiro</b>  | 47,85           | 38,67          | 273,37   | 81,46                   | 333,42        |
| <b>Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo</b>                  | 16,19           | 2,36           | 436,55   | 91,32                   | 342,92        |



|   | Minas Gerais | Sudeste    | Brasil     |
|---|--------------|------------|------------|
| <b>Número de domicílios (1000 domicílio)</b>  | 6.027.492    | 25.197.306 | 57.320.555 |
| <b>Número de domicílios precários</b>   | 41.075       | 175.238    | 1.343.435  |
| <b>Número de domicílios em situação de coabitação familiar</b>                          | 271.652      | 1.165.196  | 2.991.313  |
| <b>Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel</b>                              | 215.986      | 1.067.265  | 2.124.404  |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado</b> | 676.296      | 2.763.175  | 13.007.952 |
| <b>Número de domicílios urbanos sem banheiro</b>  | 35.959       | 92.728     | 1.005.909  |
| <b>Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo</b>                  | 89.987       | 766.201    | 1.583.763  |

**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)**

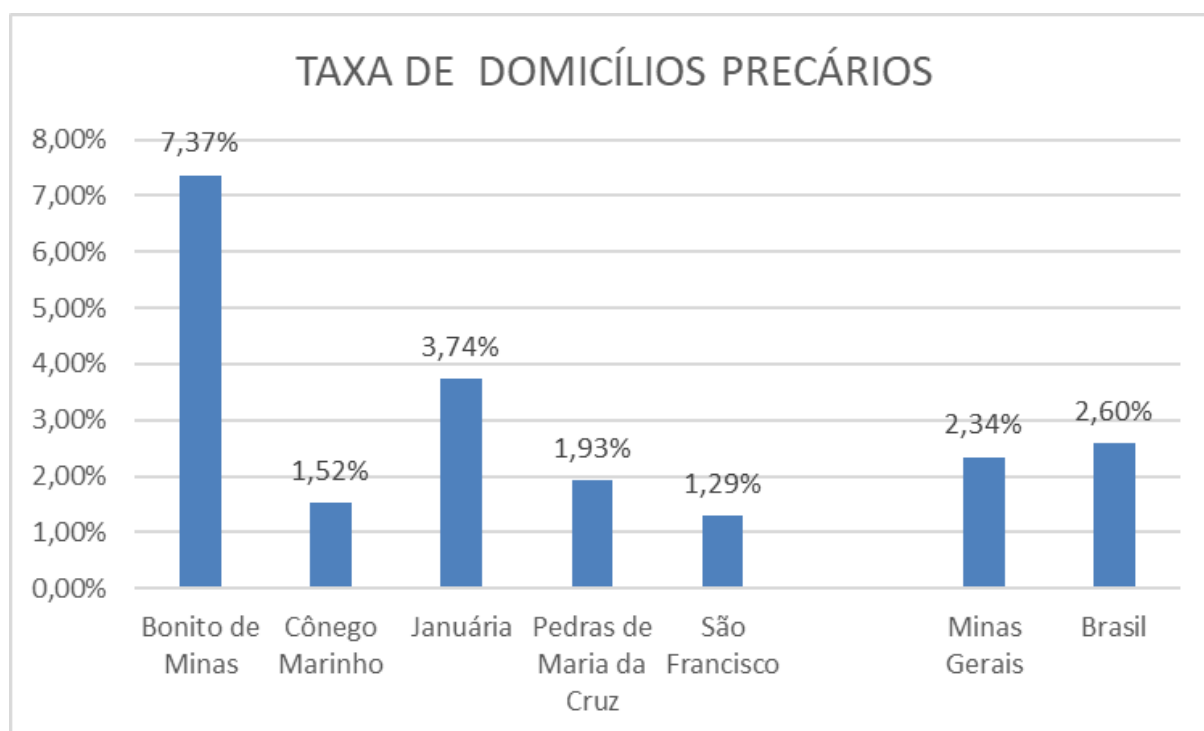
Considerando os dados acima é possível observar que os maiores índices levantados neste grupo correspondem ao número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação. E, os índices com menores valores são o número de domicílios com ônus excessivo com aluguel e o número de domicílios alugados com adensamento excessivo, enquanto no estado, na região sudeste e no Brasil, o menor índice corresponde aos domicílios urbanos sem banheiro.

Ressalta-se que o município Bonito de Minas não apresenta domicílios com ônus excessivo com aluguel, e em Cônego Marinho não foi identificado domicílios alugados com adensamento excessivo e apresenta baixo índice no que diz respeito à domicílios com ônus excessivo com aluguel e domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo.

A Figura 25 apresenta a proporção de domicílios precários do Grupo 02 de acordo com os dados do IBGE.



Figura 25 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 02



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Observa-se que Cônego Marinho, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco apresentam a taxa de domicílios precários inferior as taxas encontradas no estado de Minas Gerais e no Brasil, e destaca-se Bonito de Minas com o maior índice do Grupo 02.

#### 4.2.1.2 Educação

##### 4.2.1.2.1 Índice da Educação Básica – IDEB

A Tabela 24 e a Figura 26 apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação atingido e a meta, o índice de aprendizado e o índice de fluxo escolar de 2019 dos municípios do Grupo 02, para anos iniciais (1º ao 6º ano) e para os anos finais (7º ao 9º ano).

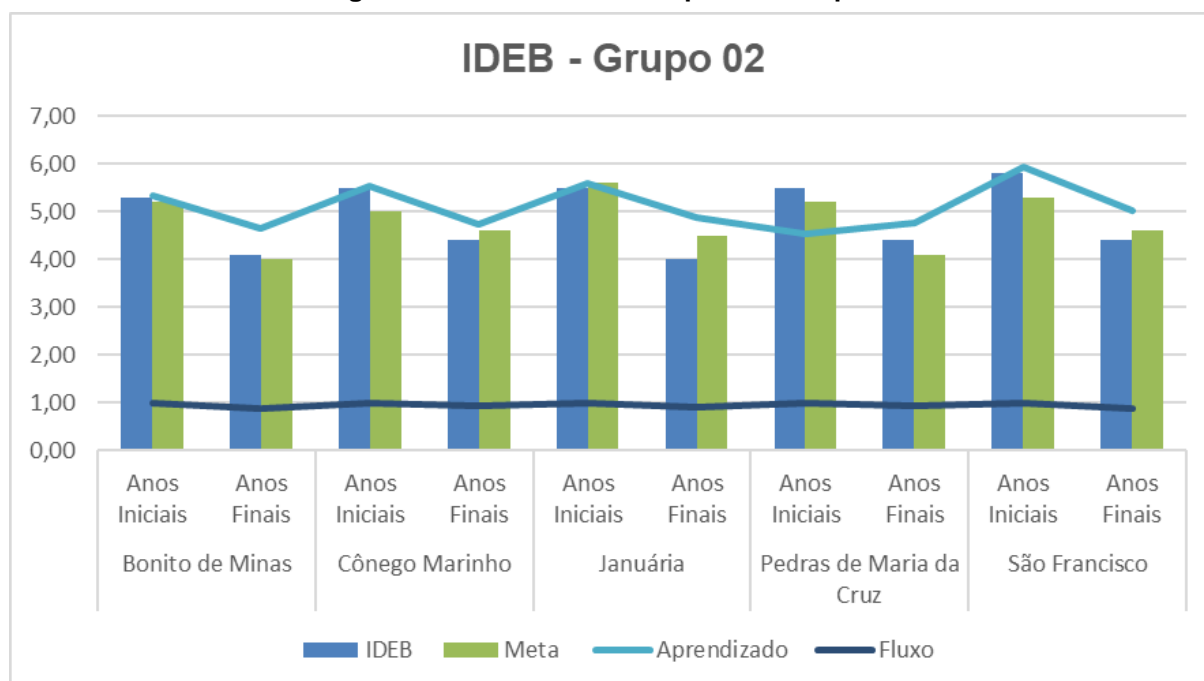
Tabela 24 – IDEB dos municípios do Grupo 02

| Município               | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|-------------------------|---------------|------|------|-------------|-------|
|                         |               |      |      |             |       |
| Bonito de Minas         | Anos iniciais | 5,30 | 5,20 | 5,33        | 1,00  |
|                         | Anos Finais   | 4,10 | 4,00 | 4,64        | 0,88  |
| Cônego Marinho          | Anos iniciais | 5,50 | 5,00 | 5,52        | 1,00  |
|                         | Anos Finais   | 4,40 | 4,60 | 4,74        | 0,93  |
| Januária                | Anos iniciais | 5,50 | 5,60 | 5,58        | 0,99  |
|                         | Anos Finais   | 4,00 | 4,50 | 4,89        | 0,89  |
| Pedras de Maria da Cruz | Anos iniciais | 5,50 | 5,20 | 4,54        | 1,00  |
|                         | Anos Finais   | 4,40 | 4,10 | 4,76        | 0,92  |

|        |               | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|--------|---------------|---------------|------|------|-------------|-------|
|        | São Francisco | Anos iniciais | 5,80 | 5,30 | 5,92        | 0,98  |
|        |               | Anos Finais   | 4,40 | 4,60 | 5,03        | 0,87  |
| Estado | Minas Gerais  | Anos Iniciais | 6,30 | 6,40 | 6,40        | 0,98  |
|        |               | Anos Finais   | 4,70 | 5,30 | 5,33        | 0,88  |
| País   | Brasil        | Anos Iniciais | 5,70 | 5,50 | 6,02        | 0,92  |
|        |               | Anos Finais   | 4,60 | 5,00 | 5,21        | 0,89  |

Fonte: Adaptado Inep (2019)

Figura 26 – IDEB dos municípios do Grupo 02



Fonte: Adaptado Inep (2019)

Os municípios de Bonito de Minas e Pedras de Maria da Cruz atingiram a meta do Ideb 2019 dos anos iniciais e finais da rede pública. Cônego Marinho e São Francisco atingiram as metas estipuladas para os anos iniciais e não atingiram o previsto para os anos finais. E, Januária não atingiu as metas dos anos iniciais e finais.

Dentre os municípios do Grupo 02, São Francisco apresenta o maior índice de aprendizado nos anos iniciais e finais no ano de 2019, sendo os índices 5,92 e 5,03, respectivamente.

Quanto ao fluxo escolar todos os municípios apresentarem índices próximos de 1,0 para os anos iniciais. Para os anos finais o Grupo apresentou índices semelhantes com variação de 0,87 a 0,93, sendo Cônego Marinho o município com fluxo maior e São Francisco com fluxo menor.

#### 4.2.1.2.2 Analfabetismo

A Tabela 25 e a Figura 27 apresentam a proporção de analfabetismo da população do Grupo 02 de acordo com as faixas etárias.

**Tabela 25 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 02**

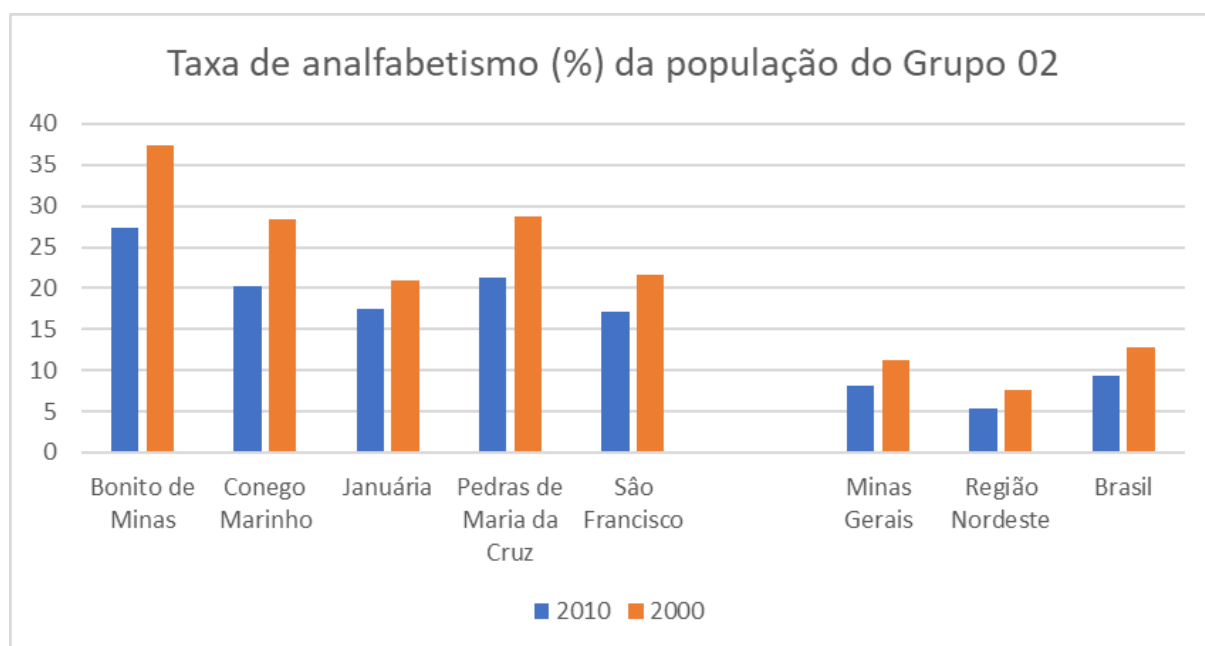
|                         | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|-------------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Bonito de Minas         | 2000 | 11,4         | 35,5         | 53,9         | 65           | 79,4         | 88             | 37,4  |
|                         | 2010 | 3,9          | 19,1         | 41           | 58           | 62,7         | 78,4           | 27,4  |
| Cônego Marinho          | 2000 | 6,7          | 17,1         | 42,3         | 66,1         | 72,6         | 93,3           | 28,3  |
|                         | 2010 | 3,2          | 8,9          | 23,1         | 45,2         | 67,6         | 77,3           | 20,3  |
| Januária                | 2000 | 4,5          | 13,8         | 31,4         | 50,8         | 54,6         | 59,9           | 20,9  |
|                         | 2010 | 2,7          | 7,9          | 22,5         | 47,1         | 51,8         | 57,3           | 17,5  |
| Pedras de Maria da Cruz | 2000 | 7,3          | 20,7         | 49,8         | 65,4         | 66           | 66,7           | 28,8  |
|                         | 2010 | 4,1          | 8,8          | 32,1         | 50,3         | 64,9         | 77,4           | 21,2  |
| São Francisco           | 2000 | 3,7          | 14,3         | 32,1         | 63,1         | 68,7         | 82,4           | 21,7  |
|                         | 2010 | 2,3          | 6,5          | 22,8         | 48,8         | 64,4         | 68,3           | 17,1  |
| Minas Gerais            | 2000 | 4,9          | 15,7         | 34,5         | 57,7         | 61,9         | 71,1           | 22,9  |
|                         | 2010 | 1,2          | 3,3          | 9,2          | 21,4         | 29,5         | 35,9           | 8,1   |
| Sudeste                 | 2000 | 1,9          | 4,2          | 9,5          | 20,4         | 26,5         | 33,6           | 7,6   |
|                         | 2010 | 1            | 2,3          | 5,8          | 13,2         | 19,4         | 25,1           | 5,3   |
| Brasil                  | 2000 | 2,2          | 5,4          | 11,3         | 22,1         | 28,8         | 36,3           | 9,4   |
|                         | 2010 | 5,1          | 8,8          | 16,4         | 29,7         | 36,9         | 47,1           | 12,8  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Na Tabela 25 é possível observar que a maior proporção de analfabetismo entre todos os municípios do Grupo 02 é da população com mais de 80 anos, e que as outras faixas etárias analisadas apresentam a tendência de diminuição dos índices. Destaca-se que as taxas de analfabetismo da região Sudeste, do estado de Minas Gerais e do Brasil também apresentam maiores índices na população com mais de 80 anos.

No último Censo (2010) Cônego Marinho apresentou o maior índice de analfabetismo na população acima de 80 anos, enquanto São Francisco apresentou a menor taxa na população entre 15 e 24 anos.

**Figura 27 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 02**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

No último Censo (2010) Bonito de Minas apresentou o maior índice de analfabetismo e Januária a menor. No gráfico da Figura 27 é possível observar que os índices dos municípios do grupo 02 são maiores que os índices de Minas Gerais, da região Sudeste e do Brasil, destacando os dados de Bonito de Minas que passam do dobro dos índices encontrados no país e nas regiões de estudo.

#### 4.2.1.3 Infraestrutura Urbana

##### 4.2.1.3.1 Transporte

A Tabela 26 destaca as possibilidades de transporte a acesso aos municípios do Grupo 02, identificando as principais vias de acesso, o sistema de transporte público existente e a distância entre os aeroportos mais próximos.

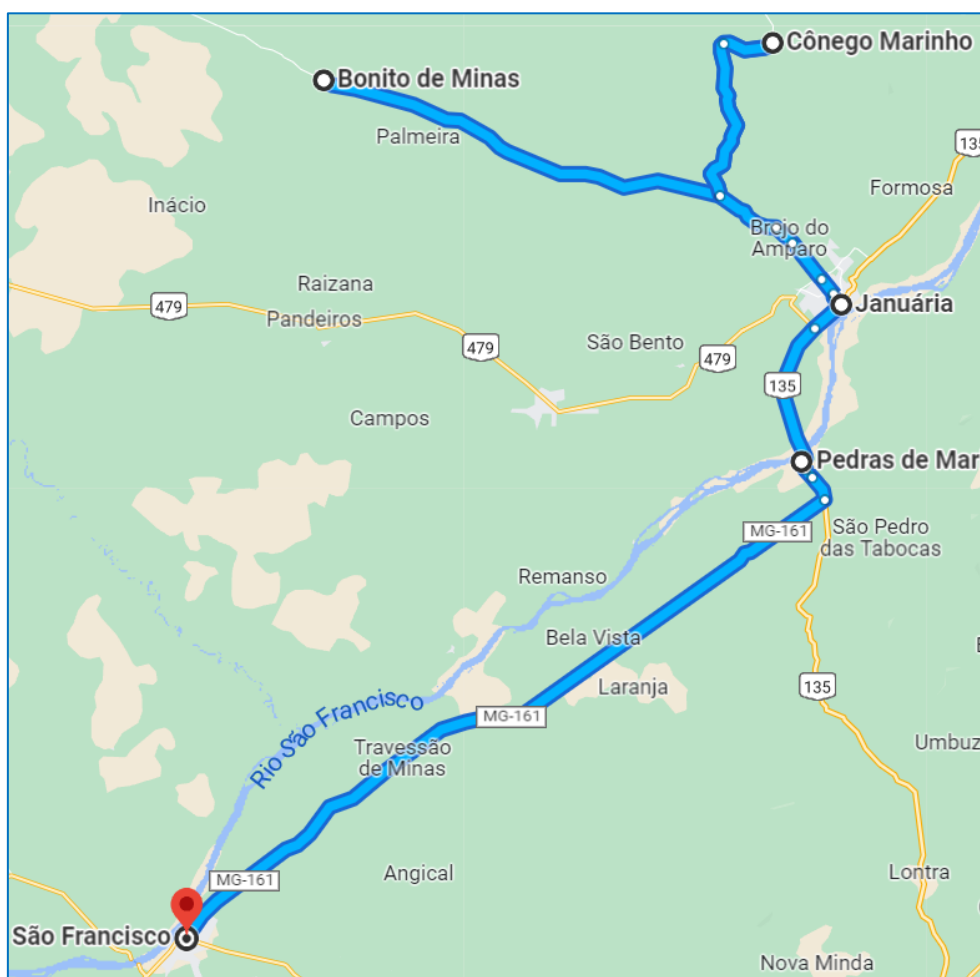
**Tabela 26 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 02**

|   | Município                           |                                     |   |   |                                     |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
|   | Bonito de Minas                     | Conego Marinho                      | Januária  | Pedras de Maria da Cruz                   | São Francisco                       |
| <b>Principais vias de acesso</b>              | Rodovia Estadual 604                | Rodovia Estadual 603                | Rodovia Federal 135; Rodovia Estadual 603 e 605 | Rodovia Federal 135; Rodovia Estadual 161 | Rodovia Estadual 402 e 161          |
| <b>Transporte público</b>                     | Transporte interestadual            | Transporte interestadual            | Transporte interestadual                        |   | Transporte interestadual            |
| <b>Distância até o aeroporto mais próximo</b> | Aeroporto de Montes Claros 184.8 km | Aeroporto de Montes Claros 171.1 km | Aeroporto de Montes Claros 146.8 km             | Aeroporto de Montes Claros 134.3 km       | Aeroporto de Montes Claros 139.4 km |

Destaca-se que o município de Pedras de Maria da Cruz não é contemplado pelas rotas de transporte interestadual do governo, não possui linhas urbanas municipais e não foi identificado outro sistema de transporte público da cidade.

A Figura 28 apresenta a malha viária dos principais acessos aos municípios do grupo 02, destacando a inter-relação entre os eles.

**Figura 28 – Malha Viária dos municípios do Grupo 02**

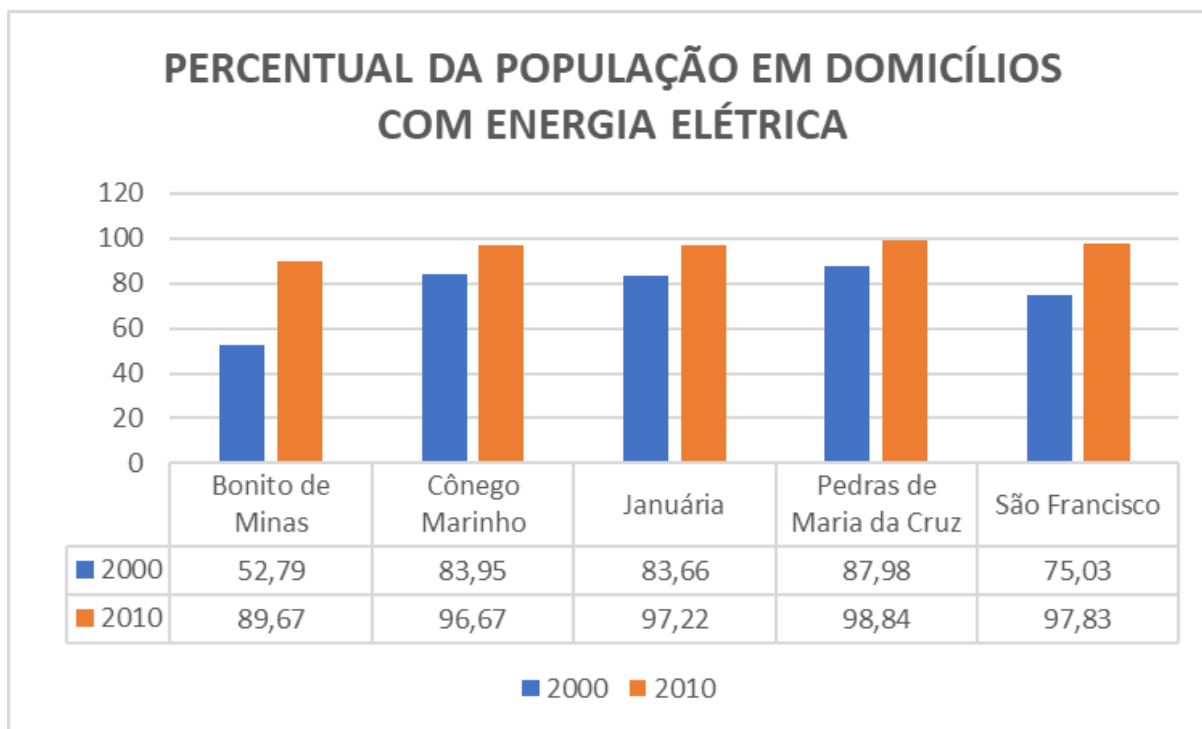


Fonte: Adaptado do Google (2022)

#### 4.2.1.3.2 Energia elétrica

A Figura 29 apresenta os índices da população dos municípios do Grupo 02 com energia elétrica, considerando os dois últimos censos realizados pelo IBGE.

**Figura 29 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 02**



**Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)**

De acordo com o gráfico é possível verificar que a proporção de domicílios com energia elétrica aumentou em todos os municípios do Grupo 02 nos últimos censos.

Ressalta-se que Bonito de Minas era o município com menos índice no ano 2000 e teve o maior aumento comparado ao Grupo. O município Pedras Maria da Cruz apresentou os maiores índices nos dois anos analisados.

#### 4.2.1.3.3 Comunicação e Fontes de informação

Em relação as condições de comunicação nos municípios do Grupo 02, foi possível constatar através dos sites oficiais de cada município que todos possuem site próprio da prefeitura e canal de comunicação como o contato da prefeitura ou ouvidoria, os municípios de Cônego Marinho, Januária e São Francisco possuem canal de notícias no site e todos do Grupo utilizam as redes sociais.

#### 4.2.1.3.4 Saneamento Básico

A COPASA é o prestador de serviços responsável pelo abastecimento de água em todos os municípios do Grupo 02; o esgotamento sanitário é disponibilizado pela COPASA em Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco. Já os serviços de drenagem de

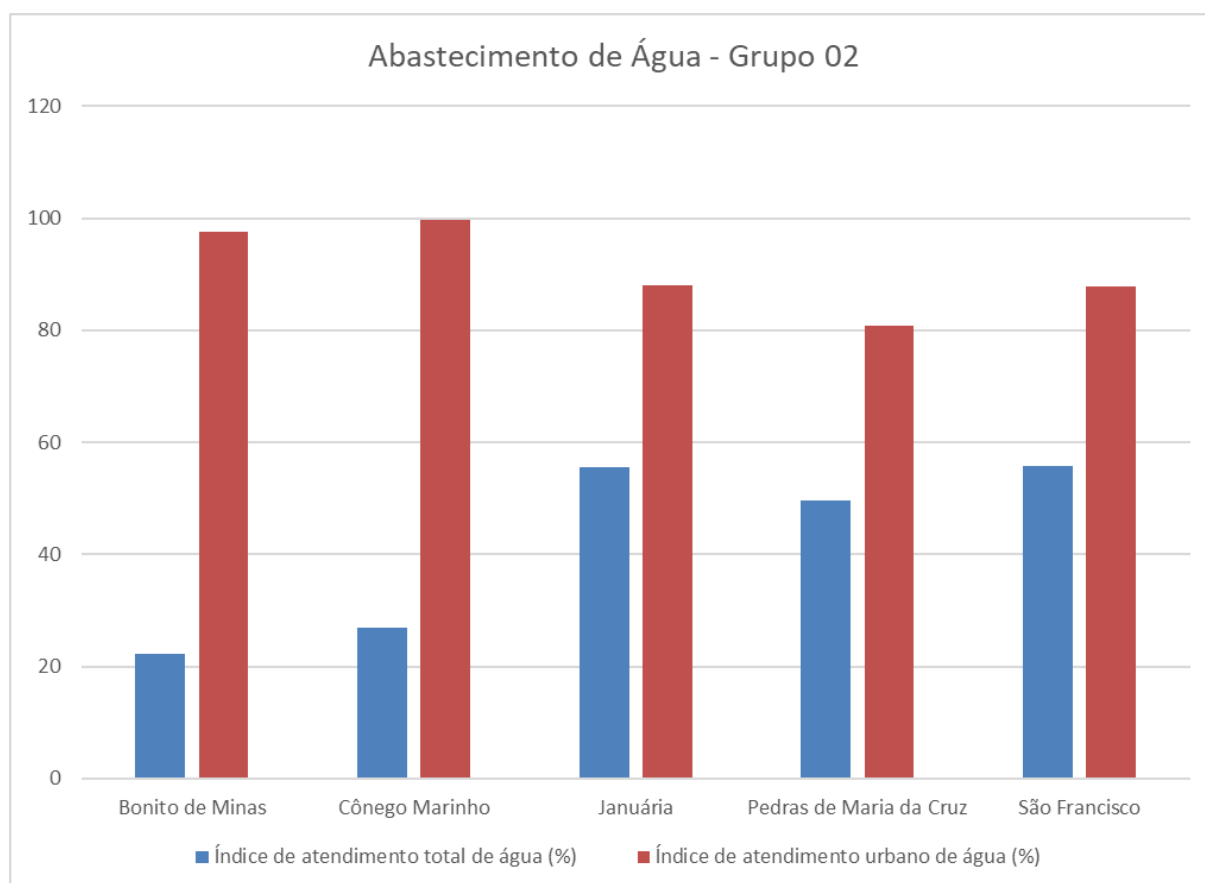
águas pluviais estão sob responsabilidade da administração pública junto à Secretaria de Transportes e Águas Públicas, exceto em Pedras de Maria da Cruz que está vinculada à Secretaria Municipal de Ecologia, Meio Ambiente, Reflorestamento e Agricultura.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Segundo dados do SNIS de 2019, apenas em São Francisco a COPASA disponibiliza o abastecimento de água nos distritos, além da sede. Nos demais municípios, o atendimento se dá apenas na sede municipal.

A Figura 30 apresenta o percentual da população urbana que vivem em domicílios com abastecimento de água nos municípios do Grupo 02. Nota-se que apenas em Cônego Marinho há abastecimento de água na totalidade da área urbana, nos demais municípios o índice encontra-se entre 80 e 100%.

**Figura 30 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 02**



**Fonte: Adaptado de SNIS (2019)**

A Tabela 27 apresenta, além dos índices de atendimento representados na Figura 30, dados de extensão da rede de abastecimento de água, volume de água tratado na ETA e índice de fluoretação de água. Em Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco

há ETA, já nos municípios de Bonito de Minas e Cônego Marinho o tratamento é realizado por meio da simples desinfecção. A fluoretação apresenta índice de 100 % em todos os municípios.

**Tabela 27 - Dados de abastecimento de água - Grupo 02**

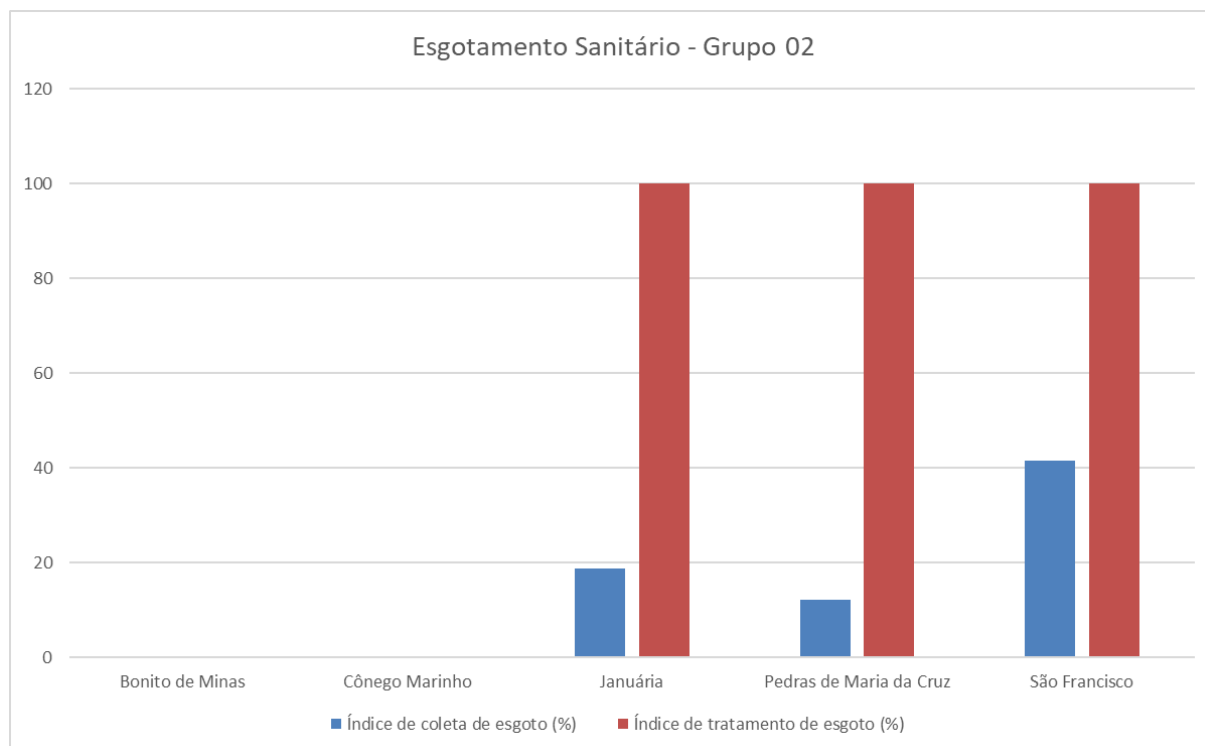
| Município               | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (m³/mês) | Índice de fluoretação de água (%) |
|-------------------------|---|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Bonito de Minas         | 22,27                                   | 97,5                                     | 15,74                         |  | 100                               |
| Cônego Marinho          | 26,9                                    | 99,76                                    | 13,79                         |  | 100                               |
| Januária                | 55,5                                    | 87,93                                    | 237,09                        | 2595,96                                | 100                               |
| Pedras de Maria da Cruz | 49,58                                   | 80,83                                    | 29,11                         | 304,24                                 | 100                               |
| São Francisco           | 55,79                                   | 87,8                                     | 173,87                        | 1771,92                                | 100                               |

Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

• **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A situação do esgotamento sanitário dos municípios do Grupo 02 é apresentada na Figura 31 identificando o percentual da população urbana em domicílios com esgotamento sanitário e o percentual de esgoto tratado.

**Figura 31 – Gráfico da situação do esgoto sanitário – Grupo 02**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

De acordo com dados do SNIS 2019, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco realizam o tratamento de todo o esgoto coletado. Destaca-se que São Francisco



apresenta a maior proporção de atendimento municipal de rede de esgotamento e Pedras de Maria da Cruz apresenta o menor índice.

**Tabela 28 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 02**

| Município               | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) | Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | Extensão da rede de esgoto (km) |
|-------------------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Bonito de Minas         |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Cônego Marinho          |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Januária                | 13,44  | 21,3  | 18,68                          | 100                                | 18,68  | 67,29                           |
| Pedras de Maria da Cruz | 8,89   | 14,49   | 12,15                          | 100                                | 12,15  | 24,58                           |
| São Francisco           | 29,7   | 46,74   | 41,59                          | 100                                | 41,59  | 92,93                           |

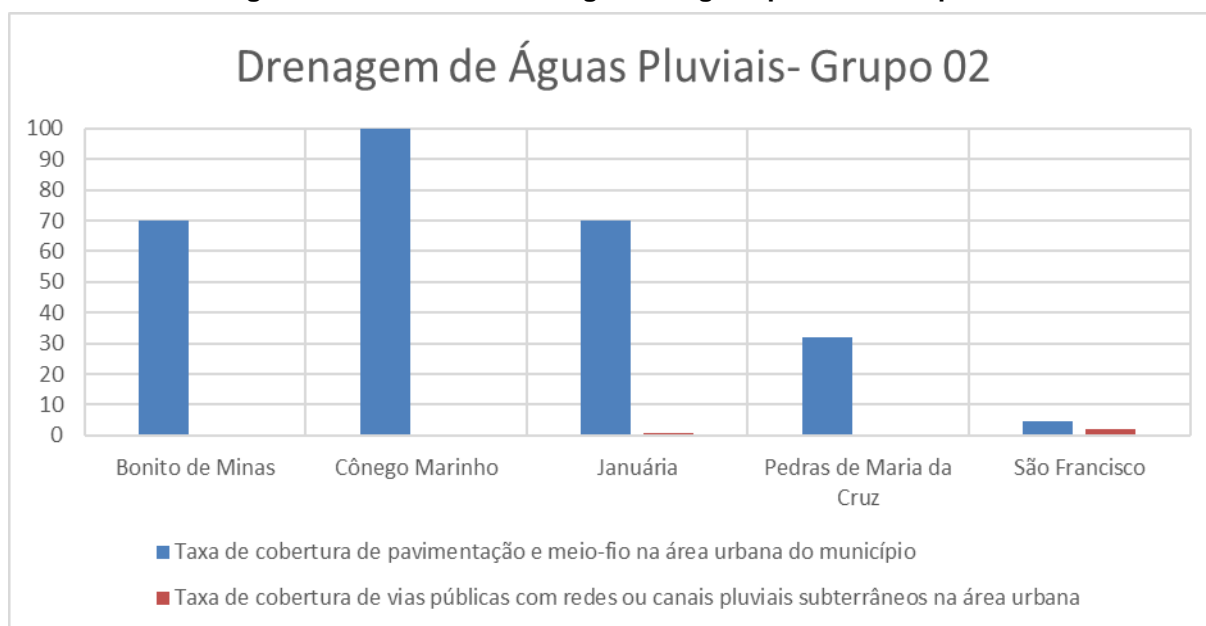
Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Novamente nota-se que os índices que relacionam esgotamento sanitário com abastecimento de água demonstram que o sistema de esgotamento sanitário se encontra defasado nos municípios, e que o tratamento de esgoto sanitário não absorve a totalidade da água consumida. A extensão da rede de esgoto em Pedras de Maria da Cruz atinge quase 85% da rede de extensão de água tratada, esse valor está em 53% em São Francisco e 28% em Januária, porém a ligação à rede de tratamento de esgoto por parte dos municípes não está ocorrendo na mesma proporção.

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Dados de drenagem de águas pluviais dos municípios do Grupo 02 estão destacados na Figura 32, identificando a taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana.

Figura 32 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 02



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Todos os municípios do Grupo 02 apresentaram taxa de pavimentação e meio-fio, sendo São Francisco o município com o menor percentual e Cônego Marinho que de acordo com o SNIS (2019) apresenta 100% das vias urbanas cobertas com pavimentação.

Em 2019 São Francisco foi o município que apresentou maior percentual de cobertura de rede de drenagem de águas pluviais, seguido por Januária. Os demais municípios não apresentaram cobertura de drenagem.

#### 4.2.1.4 Estrutura Comunitária

##### 4.2.1.4.1 Instituição de ensino

Considerando informações do IBGE (2020) a Tabela 29 apresenta a quantidade de instituição de ensinos dos municípios do Grupo 02 destacando o número de matrículas e o número de instituições de ensino fundamental e de ensino médio.

Tabela 29 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 02

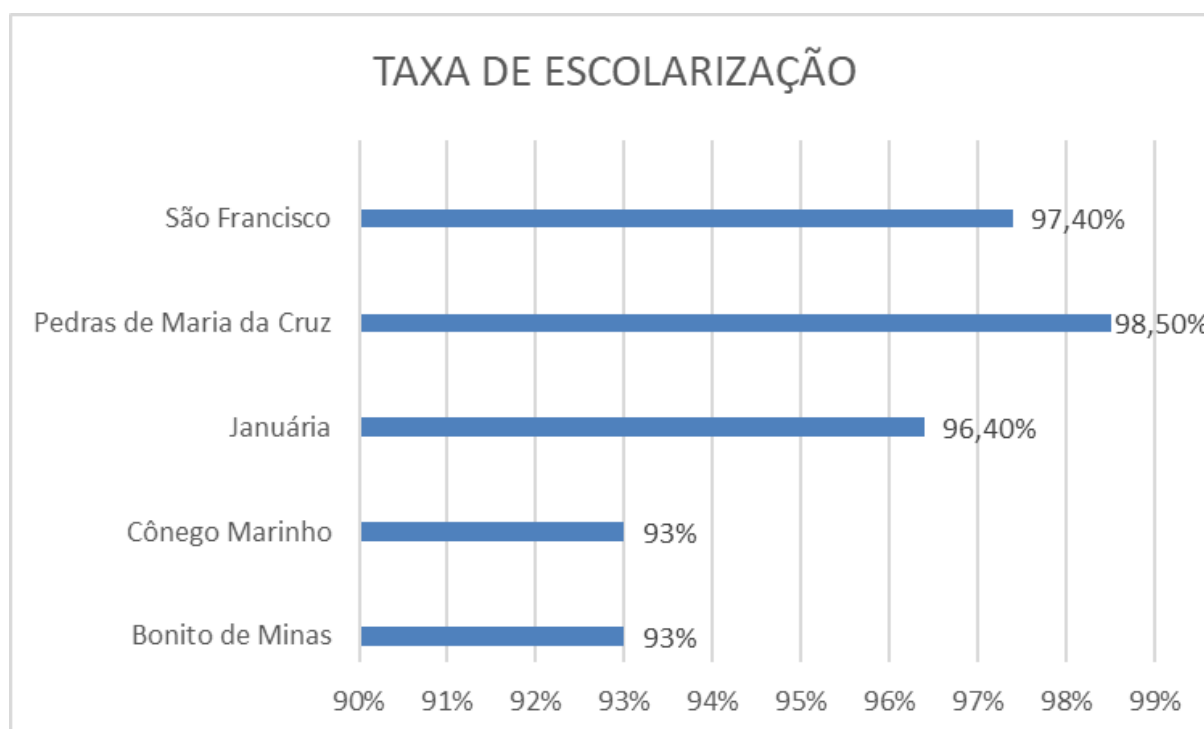
| Município               | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| Bonito de Minas         | 1.571                            | 559                        | 16   | 5  |
| Cônego Marinho          | 981                              | 361                        | 15   | 5  |
| Januária                | 10.010                           | 3.344                      | 63   | 1  |
| Pedras de Maria da Cruz | 1.355                            | 375                        | 9  | 3  |

| Município     | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|---------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| São Francisco | 8.159                            | 2.478                      | 32   | 13   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

O gráfico da Figura 33 apresenta a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos dos municípios do grupo 02, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo o IBGE taxa de escolarização é a percentagem dos estudantes em relação ao total de pessoas da mesma faixa etária.

Figura 33 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

Observado os dados apresentados identifica-se os municípios Cônego Marinho e Bonito de Minas possuem o menor índice de taxa de escolarização, enquanto Pedras de Maria da Cruz apresenta a maior porcentagem do grupo 02.

#### 4.2.1.4.2 Estrutura de Saúde

Considerando dados do Departamento de Informática do SUS foi possível identificar a quantidade das estruturas de saúdes existentes em cada município de acordo com os tipos de unidades de saúde.

A Tabela 30 apresenta a estrutura de saúde dos municípios do Grupo 02.

Tabela 30 – Estrutura de saúde do Grupo 02

|   | Município       |                |          |                         |               |
|---|-----------------|----------------|----------|-------------------------|---------------|
|   | Bonito de Minas | Cônego Marinho | Januária | Pedras de Maria da Cruz | São Francisco |
| Posto De Saúde  |                 | 2              |          | 1                       | 6             |
| Centro De Saúde/Unidade Básica                            | 8               | 3              | 21       | 8                       | 15            |
| Hospital Geral  |                 |                | 1        |                         | 1             |
| Consultório Isolado                                       |                 |                | 41       |                         | 13            |
| Clínica/Centro De Especialidade                           |                 |                | 40       |                         | 3             |
| Unidade De Apoio Diagnose E Terapia                       |                 |                | 12       |                         | 7             |
| Unidade Móvel De Nível Pré-Hospitalar Na Area De Urgência | 1               |                | 2        | 1                       | 1             |
| Farmácia  | 1               | 1              | 1        | 1                       | 4             |
| Unidade De Vigilância Em Saúde                            |                 | 2              | 3        |                         | 2             |
| Central De Gestão Em Saúde                                | 1               | 1              | 3        | 1                       | 1             |
| Centro De Atenção Psicossocial                            | 1               |                | 1        |                         | 1             |

Fonte: Departamento de Informática do SUS (2021)

#### 4.2.1.4.3 Entidades

De acordo com dados do IBGE de 2016 é possível verificar a quantidade de entidades sem fins lucrativos que atuam nos municípios.

A Tabela 31 identifica as instituições por área destacando entidade de saúde, cultural e recreação, assistência social, religião, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais desenvolvimento e defesa de direitos outras instituições dos municípios do Grupo 02.

Tabela 31 – Entidades do Grupo 02

|   | Município       |                |          |                         |               |
|---|-----------------|----------------|----------|-------------------------|---------------|
|   | Bonito de Minas | Cônego Marinho | Januária | Pedras de Maria da Cruz | São Francisco |
| Saúde   |                 |                | 1        |                         |               |
| Cultura e recreação   |                 | 1              | 10       | 3                       | 9             |
| Educação e pesquisa   | 10              | 3              | 71       | 4                       | 43            |
| Assistência social  | 4               | 1              | 14       | 4                       | 4             |
| Religião  | 1               |                | 17       | 2                       | 11            |
| Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais | 25              | 2              | 29       | 12                      | 45            |

|  | Município       |                |          |                         |               |
|--|-----------------|----------------|----------|-------------------------|---------------|
|  | Bonito de Minas | Cônego Marinho | Januária | Pedras de Maria da Cruz | São Francisco |
| Desenvolvimento e defesa de direitos             | 7               | 2              | 18       | 4                       | 79            |
| Outras instituições privadas sem fins lucrativos |                 |                | 3        | 2                       | 10            |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016)

#### 4.2.1.4.4 Segurança Pública

A Tabela 32 apresenta a situação da segurança pública dos municípios do Grupo 02.

**Tabela 32 – Dados de segurança pública do Grupo 02**

| Município               | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|-------------------------|------|---|---|--|---|
| Bonito de Minas         | 2017 | 18,45                                       | 359,72  | 9,22   | 9,22  |
|                         | 2018 | 36,08                                       | 285,93  | 9,22   | 8,9   |
|                         | 2019 | 17,81                                       | 124,67  | 8,9  | 8,9   |
|                         | 2020 | 8,80  | 140,73  | 0  | 0   |
| Cônego Marinho          | 2017 | 52,99                                       | 172,23  | 0  | 13,25   |
|                         | 2018 | 39,5  | 384,21  | 0  | 13,09   |
|                         | 2019 | 39,26                                       | 130,86  | 13,09  | 13,09   |
|                         | 2020 | 39,03                                       | 182,15  | 13,01  | 14,71   |
| Januária                | 2017 | 225,33                                      | 1.546,41  | 10,31  | 8,84  |
|                         | 2018 | 159,7                                       | 1.263,64  | 11,78  | 19,19   |
|                         | 2019 | 118,1                                       | 1.033,33  | 11,81  | 13,29   |
|                         | 2020 | 122,33                                      | 848,91  | 5,90   | 5,90  |
| Pedras de Maria da Cruz | 2017 | 168,41                                      | 1.045,89  | 8,86   | 17,73   |
|                         | 2018 | 96,04                                       | 647,03  | 8,86   | 0   |
|                         | 2019 | 82,6  | 594,7   | 0  | 0   |
|                         | 2020 | 114,64                                      | 466,75  | 16,38  | 54,90   |
| São Francisco           | 2017 | 218,71                                      | 1.781,72  | 5,33   | 5,33  |
|                         | 2018 | 144,22                                      | 1.317,62  | 7,11   | 12,43   |
|                         | 2019 | 63,92                                       | 1.115,00  | 12,43  | 12,43   |
|                         | 2020 | 54,89                                       | 796,78  | 3,54   | 7,08  |
| Minas Gerais            | 2017 | 646,74                                      |   | 20,36  |   |
|                         | 2018 | 451,93                                      |   | 16,03  |   |
|                         | 2019 | 326,40                                      |   | 13,67  |   |
|                         | 2020 |   |   |  |   |
| Sudeste                 | 2017 | 54.934                                      |   | 19,4   |   |
|                         | 2018 | 52.789                                      |   | 16,78  |   |

| Município | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|-----------|------|---|---|--|---|
|           | 2019 | 52,133                                      |   | 12,28  |   |
|           | 2020 |   |   |  |   |
| Brasil    | 2017 | 4,72  |   | 31,59  |   |
|           | 2018 | 5,90  |   | 27,80  |   |
|           | 2019 | 7,92  |   | 21,65  |   |
|           | 2020 |   |   |  |   |

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

Considerando a tabela acima é possível observar que em relação a taxa de crimes violentos e a taxa de crimes de menor potencial ofensivo, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco apresentou decréscimo até 2020. Em relação as ocorrências de crimes violentos e homicídios dolosos houve queda dos índices. Já a taxa de vítimas por agressão varia inconstantemente ao longo dos anos nos municípios do grupo 02.

## 4.2.2 Econômicos

### 4.2.2.1 Renda

Para o Grupo 02, sumarizou-se na Tabela 33 os principais indicadores que demonstram a situação de renda e trabalho dos municípios, conforme fundamentado no Item 4.1.2.1.

Tabela 33 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 02

| Município               | Renda per capita [2018] (R\$) | Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2019] (salários-mínimos) | Pessoal ocupado [2019] (pessoas) | População ocupada (%) [2019] | Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%) [2010] |
|-------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|---|
| Bonito de Minas         | 6.615,31                      | 1,6  | 537                              | 4,80                         | 55,80   |
| Cônego Marinho          | 6.784,62                      | 1,6  | 370                              | 4,80                         | 51,90   |
| Januária                | 10.162,62                     | 1,8  | 6.127                            | 9,00                         | 47,00   |
| Pedras de Maria da Cruz | 7.227,50                      | 1,7  | 633                              | 5,20                         | 51,20   |
| São Francisco           | 8.995,29                      | 1,7  | 4.152                            | 7,40                         | 49,20   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Segundo os dados sumarizados, a distribuição de renda per capita dos municípios do Grupo 02 é homogênea, com valor máximo para Januária e valor mínimo para Bonito de

Minas, proporcionalmente ao salário médio mensal dos trabalhadores municípios em salários-mínimos.

#### 4.2.2.2 Consumo

Conforme as correlações estabelecidas e fundamentadas no Item 4.1.2.2, levantou-se na Tabela 34 os dados de valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 02, de modo a criar-se um paralelo de discussão com o perfil de consumo do município e a possível geração de resíduos correlacionada.

**Tabela 34 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 02**

| Município               | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços <sup>10</sup><br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração,<br>defesa, educação<br>e saúde públicas<br>e seguridade<br>social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-------------------------|---|-------------------------------------|--|--|
| Bonito de Minas         | 7.147                                   | 2.454                               | 20.804   | 47.365   |
| Cônego Marinho          | 3.916                                   | 1.666                               | 13.108   | 34.057   |
| Januária                | 28.098                                  | 35.683                              | 332.217  | 265.197  |
| Pedras de Maria da Cruz | 10.445                                  | 3.493                               | 23.614   | 51.265   |
| São Francisco           | 39.141                                  | 31.918                              | 211.110  | 219.667  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O setor que obteve o maior valor adicionado bruto a preços correntes foi o de serviços gerais em 2019 para o município de Januária, enquanto o setor público destacou-se para os municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco para esse indicador no mesmo período.

#### 4.2.2.3 PIB

Apresenta-se na Tabela 35 os dados de PIB e valor adicionado total de atividades econômicas importantes para manutenção da economia brasileira, conforme justificado e embasado no Item 4.1.2.3, referentes aos municípios do Grupo 02.

<sup>10</sup> Exclusive Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social.

**Tabela 35 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços correntes dos municípios do Grupo 02**

| Município               | PIB a preços correntes<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Impostos, líquidos de<br>subsídios, sobre produtos,<br>a preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Valor adicionado bruto a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-------------------------|---|---|--|
| Bonito de Minas         | 80.911  | 3.140   | 77.771   |
| Cônego Marinho          | 54.125  | 1.379   | 52.746   |
| Januária                | 707.636   | 46.440  | 661.195  |
| Pedras de Maria da Cruz | 92.014  | 3.196   | 88.818   |
| São Francisco           | 532.001   | 30.165  | 501.836  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O grupo 02 pode ser enquadrado como heterogêneo em termos de PIB, com valores mais proeminentes para Januária e São Francisco, sendo que ambos são proporcionalmente mais populosos quando comparados com os demais municípios do grupo, sendo que estes apresentam um PIB mais homogêneo quando comparados entre si (i.e., PIB de Bonito de Minas, Cônego Marinho e Pedras de Maria da Cruz).

#### 4.2.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Para os municípios do Grupo 02, foram levantados os IDHM nas três vertentes mencionadas (longevidade, educação e renda), bem como o IDHM geral, dado pela média geométrica dos três componentes, conforme exposto na Tabela 36.

**Tabela 36 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 02**

| Municípios              | IDHM  | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|-------------------------|-------|------------|------------------|---------------|
| Bonito de Minas         | 0,537 | 0,514      | 0,776            | 0,388         |
| Cônego Marinho          | 0,621 | 0,550      | 0,799            | 0,544         |
| Januária                | 0,658 | 0,611      | 0,82             | 0,568         |
| Pedras de Maria da Cruz | 0,614 | 0,564      | 0,787            | 0,521         |
| São Francisco           | 0,638 | 0,595      | 0,804            | 0,542         |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020)

Como observado, o IDHM dos municípios apresentou-se parcialmente uniforme, classificado como médio para os municípios de Cônego Marinho, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco, enquanto Bonito de Minas foi classificado como baixo, conforme escala apresentada no Item 4.1.2.4. Em relação ao IDHM Renda, os municípios foram classificados com IDHM baixo para esse componente, com exceção de Januária, que apresentou um IDHM médio. No que tange ao IDHM Longevidade, os municípios Bonito de Minas, Cônego Marinho e Pedras de Maria da Cruz apresentaram índices altos, enquanto Januária e São Francisco apresentaram índices muito altos. Por fim, no IDHM Educação,



Bonito de Minas apresentou um índice classificado como muito baixo, enquanto o restante do Grupo 02 apresentou um índice classificado como baixo. Esses indicadores apresentam informações valiosas sobre o índice de desenvolvimento humano dos municípios desse Grupo, conforme discutido e fundamentado no Item 4.1.2.4. Ainda, traz uma abordagem alternativa para avaliação do avanço no desenvolvimento dos municípios além da análise do PIB realizada no Item 4.2.2.3.

### 4.2.3 Demográficos

#### 4.2.3.1 Evolução Populacional

A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

A Tabela 37 apresenta o crescimento populacional dos municípios do Grupo 02, de acordo com dados dos últimos censos do IBGE.

**Tabela 37 - Taxas de crescimento populacional por municípios do Grupo 02**

|               |                         | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|---------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Município     | Bonito de Minas         | Total               | 7863        | 9673        | 23,02                 |
|               |                         | Urbana              | 1420        | 2209        | 55,56                 |
|               |                         | Rural               | 6443        | 7464        | 15,85                 |
|               | Cônego Marinho          | Total               | 6477        | 7101        | 9,63                  |
|               |                         | Urbana              | 764         | 1915        | 150,65                |
|               |                         | Rural               | 5713        | 5186        | -9,22                 |
|               | Januária                | Total               | 63605       | 65463       | 2,92                  |
|               |                         | Urbana              | 35923       | 41322       | 15,03                 |
|               |                         | Rural               | 27682       | 24141       | -12,79                |
|               | Pedras de Maria da Cruz | Total               | 8871        | 10315       | 16,28                 |
|               |                         | Urbana              | 4983        | 6328        | 26,99                 |
|               |                         | Rural               | 3888        | 3987        | 2,55                  |
| São Francisco | Total                   | 51497               | 53828       | 4,53        |                       |
|               | Urbana                  | 27835               | 34204       | 22,88       |                       |
|               | Rural                   | 23662               | 19624       | -17,07      |                       |
| Estado        | Minas Gerais            | Total               | 17.891.494  | 19.597.330  | 9,53                  |
|               |                         | Urbana              | 14.671.828  | 16.715.216  | 13,93                 |
|               |                         | Rural               | 3.219.666   | 2.882.114   | -10,48                |
| Região        | Sudeste                 | Total               | 72.412.411  | 80.364.410  | 10,98                 |
|               |                         | Urbana              | 65.549.194  | 74.696.178  | 13,95                 |
|               |                         | Rural               | 6.863.217   | 5.668.232   | -17,41                |
| País          | Brasil                  | Total               | 169.799.170 | 190.755.799 | 12,34                 |
|               |                         | Urbana              | 137.953.959 | 160.925.804 | 16,65                 |

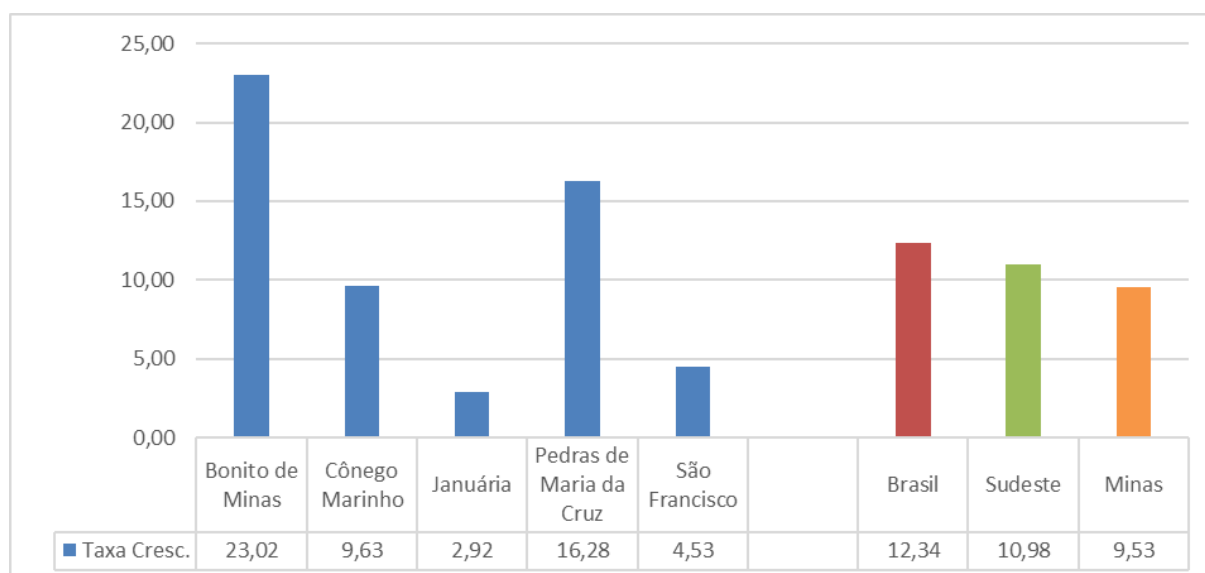
|  |  | Situação do domínio | 2000       | 2010       | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|--|--|---------------------|------------|------------|-----------------------|
|  |  | Rural               | 31.845.211 | 29.829.995 | -6,33                 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Considerando a diferença de dados dos anos 2000 e 2010, todos os municípios do Grupo 02 apresentam crescimento populacional total e urbano, sendo Bonito da Minas a cidade que apresentou o maior índice de desenvolvimento do tema analisado. Quanto a taxa de população rural, Bonito de Minas e Pedras de Maria da Cruz apresentaram aumento e os demais municípios apresentaram decréscimo no índice.

A Figura 34 apresenta a taxa de crescimento populacional dos municípios, do estado, da região e do país no período de 2000 a 2010.

Figura 34 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 02



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

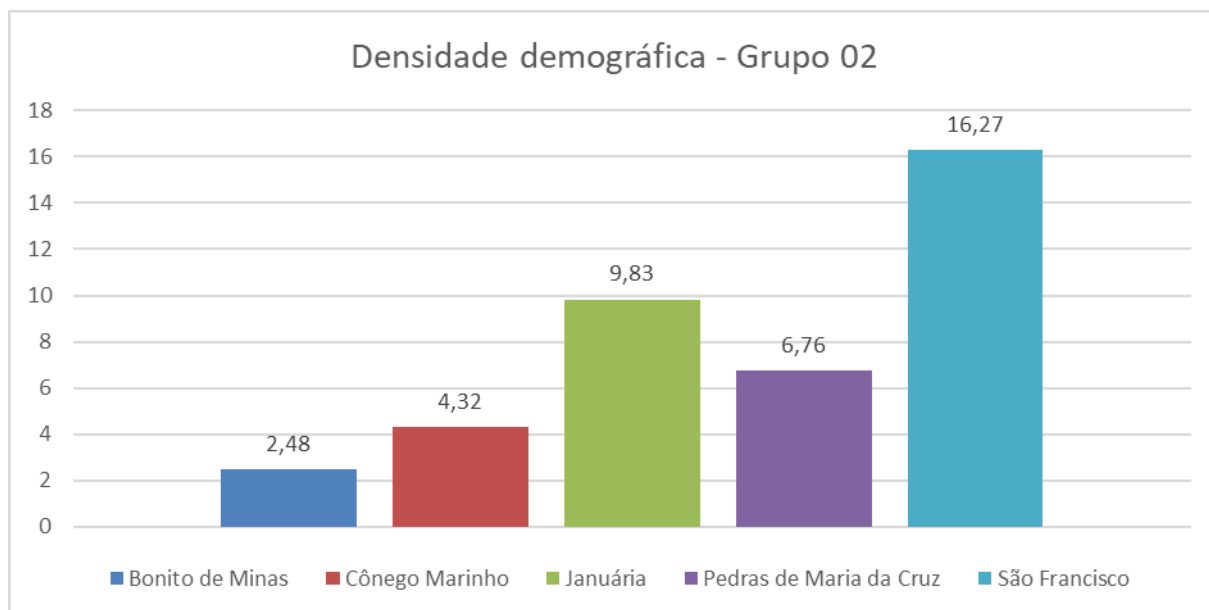
De acordo com os dados coletados pode-se observar o perfil de crescimento populacional dos municípios do Grupo 02, onde Januária e São Francisco são mais populosos e apresentam uma tendência de ascendência maior que os demais municípios e ultrapassam as tendências regionais.

#### 4.2.3.2 Densidade Demográfica

Densidade demográfica é o resultado numérico do cálculo de divisão da população pela área urbanizada.

Os dados utilizados são do censo de 2010 do IBGE. A Figura 35 apresenta informações dos municípios do Grupo 02, considerando hab./Km².

**Figura 35 - Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 02**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Conforme consta no gráfico acima, o município de São Francisco apresenta a maior densidade demográfica do Grupo 02, e Bonito de Minas a menor.

#### 4.2.4 Geográficos

##### 4.2.4.1 Pedologia

O estudo da Pedologia representa uma condição importante para a avaliação dos potenciais e limitações de cada solo, condicionando a sua sustentabilidade em função dos usos e das práticas de manejo aplicadas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO, 2021).

Os municípios do Grupo 02 são compostos pelas seguintes tipologias pedológicas: Argissolo, Cambissolo, Gleissolo, Latossolo, Neossolo e o Vertissolo. A descrição dos solos a seguir foi elaborada de acordo com informações da Embrapa (2021).

Os solos argilosos são solos com acúmulo de argila em subsuperfície, esta tipologia é identificada pelo maior teor de argila nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais.

Cambissolos são solos moderadamente desenvolvidos, a variabilidade da natureza e transformação do material de origem proporciona ampla variação em sua composição química e granulométrica.

Os solos Gleissolo apresentam expressão de feições reductomórficas, trata-se de materiais predominantemente argilosos, que passou por processos de oxidação e redução

em ambiente saturado por água, mal drenados, geralmente estão associados ao material sedimentar recente nas proximidades de cursos d'água.

Latosolos são solos altamente desenvolvidos, intemperizados e sem incremento de argila em profundidade.

Neossolos são solos pouco desenvolvidos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação. Os Neossolos se subdividem em níveis de classificação a partir do mais baixos, sendo os Neossolos Litólicos (horizonte superficial diretamente sobre rocha sã ou semidecomposta); Regolíticos; Flúvicos (derivados de sedimentos aluviais) e Quartzarênicos (solos arenosos, de textura areia ou areia franca).

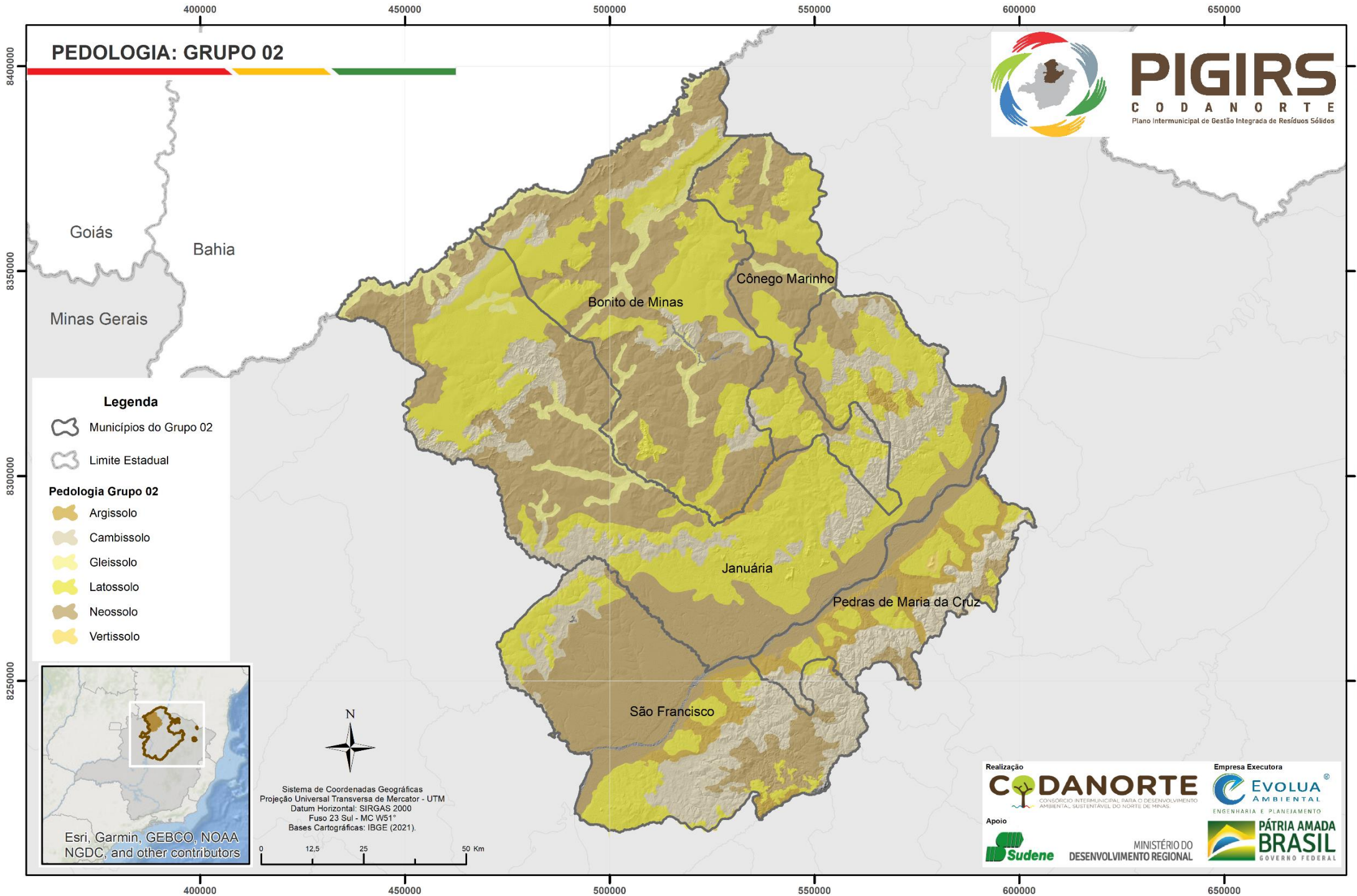
Os solos Vertissolos são expansivos e com alta saturação por bases, apresentam baixo grau de desenvolvimento pedogenético e altos teores de argila.

Destaca-se que o Latossolo e o Neossolo são as tipologias predominantes neste Grupo, de modo geral apresenta maior proporção de ocupação em todos os municípios. Encontra-se o Gleissolo nos municípios de Bonito de Minas, Conêgo Marinho e Januária, ocupando a menor área dentre as seis tipologias de solo.

O Mapa 5 apresenta a situação podológica dos municípios do Grupo 02

.

# PEDOLOGIA: GRUPO 02

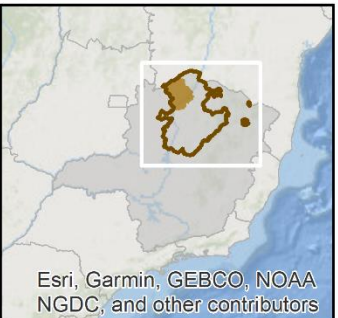


### Legenda

- Municípios do Grupo 02
- Limite Estadual

### Pedologia Grupo 02

- Argissolo
- Cambissolo
- Gleissolo
- Latossolo
- Neossolo
- Vertissolo



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2021).

0 12,5 25 50 Km

Realização: **CODANORTE** CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL** ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio: **Sudene** DESENVOLVIMENTO REGIONAL

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA BRASIL** GOVERNO FEDERAL

#### 4.2.4.2 Hidrografia

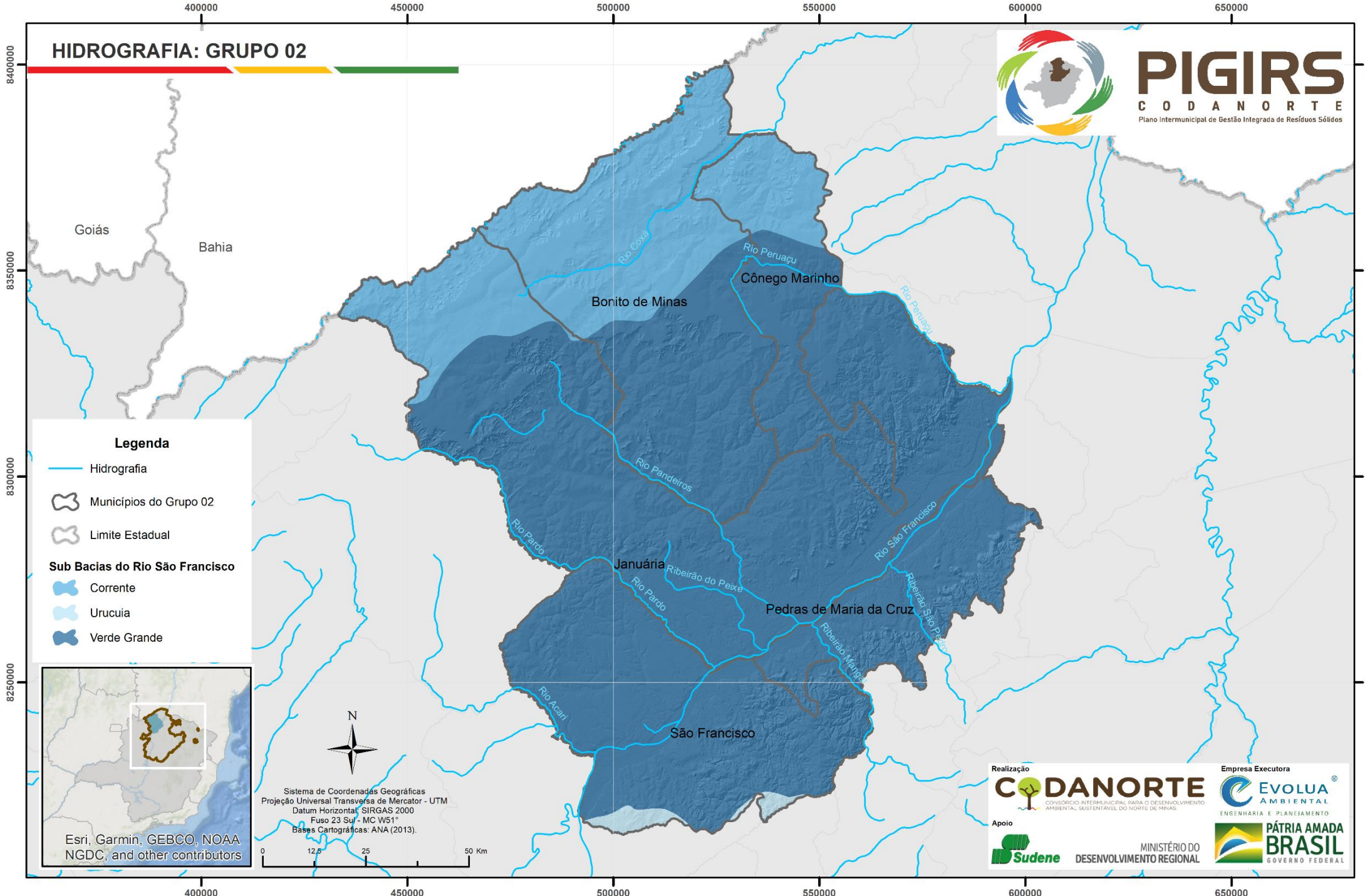
O IBGE define que a bacia Hidrográfica é a área da superfície terrestre delimitada por divisores de águas que capta e escoam, por meio de vertentes, rios e córregos, as águas provenientes de precipitação para um exutório, único ponto de saída, localizado em um ponto mais baixo do relevo.

Destaca-se os cinco municípios do Grupo 07 estão situados na Bacia do Rio São Francisco - considerado uma das principais bacias do Brasil. Os municípios do Grupo estão situados nas sub-bacias do Rio Corrente, do Rio Cuia e do Rio Verde Grande. Pedras de Maria da Cruz é único município situado apenas da sub-bacia do Rio Verde, São Francisco está nas sub-bacias Verde Grande e Uruçuia. Bonito de Minas, Cônego Marinho e Januária estão nas sub-bacias dos Rios Corrente e Uruçuia.

O Mapa 6 apresenta a delimitação das sub-bacias e a ocupação nos limites municipais, destacando os principais cursos d'água do Grupo.

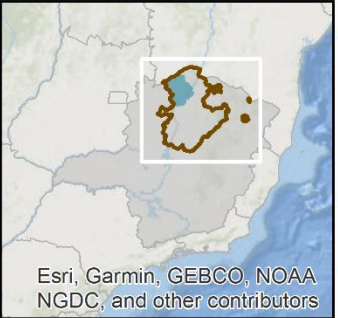


# HIDROGRAFIA: GRUPO 02



### Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 02
- Limite Estadual
- Sub Bacias do Rio São Francisco**
  - Corrente
  - Urucuia
  - Verde Grande



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: ANA (2013).

0 12,5 25 50 Km

Realização: **CODANORTE**  
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL**  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio: **Sudene** | **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL** | **PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL**

#### 4.2.4.3 Vegetação

No que diz respeito a diversidade de vegetação presente neste Grupo pode-se mencionar a Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Savana e áreas de tensão ecológica. A tipologia de vegetação conforme o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) caracteriza-se da seguinte forma:

As formações de Floresta Estacional Decidual “(também denominada Floresta Tropical Caducifólia) referem-se à vegetação caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas: uma chuvosa seguida de outro longo período biologicamente seco, onde a maior parte das espécies perde suas folhas.”

Quanto a Formação Semidecidual, apresenta “vegetação condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, quando parte da vegetação perde suas folhas.”

A vegetação de Savana “no Brasil, é sinônimo de Cerrado; caracteriza-se por vegetação xeromorfa (adaptada a regiões com pouca água) que ocorre preferencialmente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer também em clima ombrófilo. Caracteriza-se por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas e geralmente apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.”

No que se refere as áreas de tensões ecológicas, são as regiões de contato entre duas ou mais tipologias vegetacionais onde as floras se interpenetram, formando comunidades indiferenciadas.

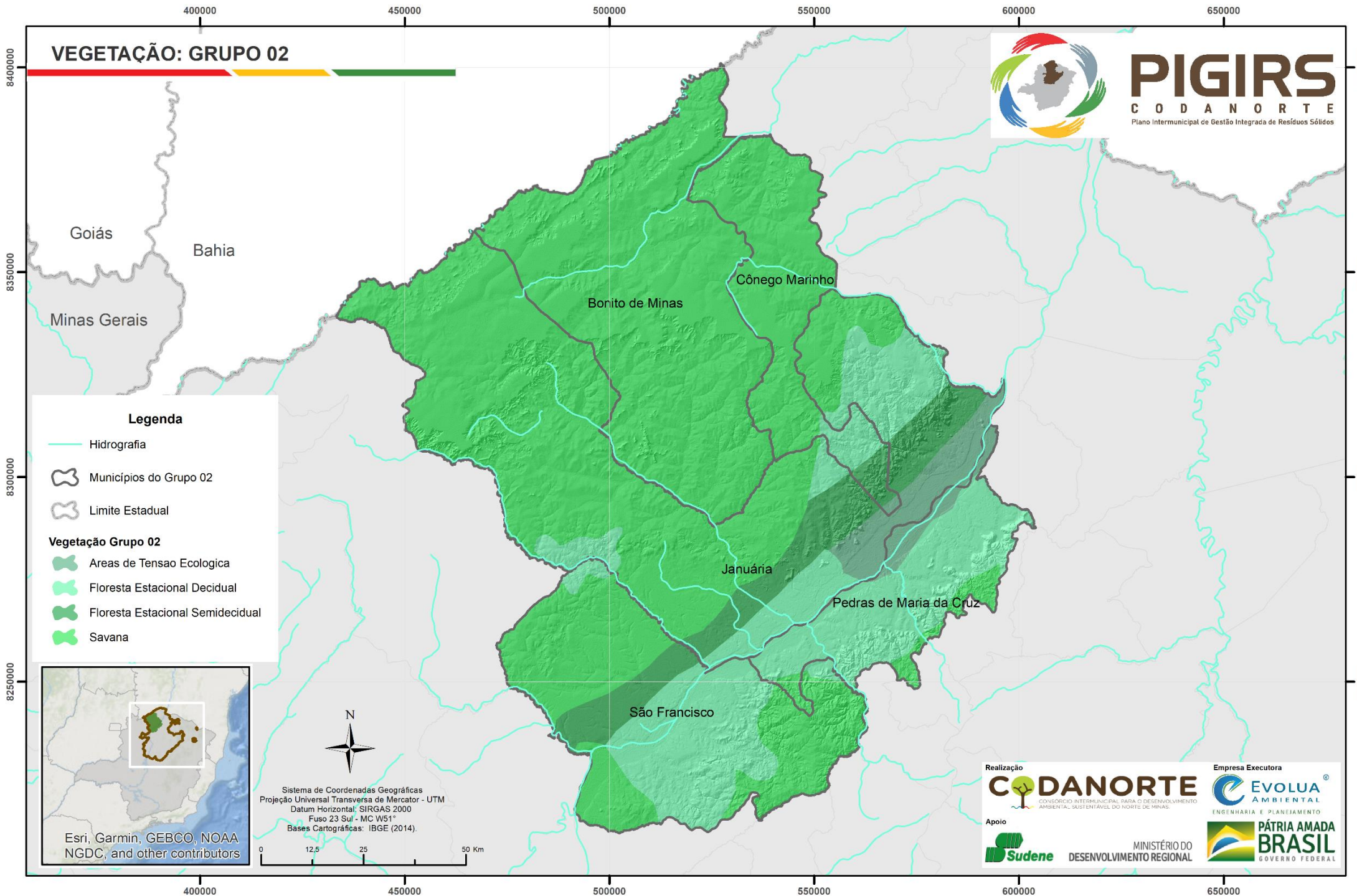
Para este Grupo é possível constatar no mapa abaixo a presença de ao menos dois tipos de vegetação em cada município, sendo que a formação de Savana e Floresta Estacional Decidual estão presentes em todos eles e as áreas de tensão ecológica marcadas em três dos cinco municípios do Grupo, sendo que para os municípios de Januária e Cônego Marinho todos os tipos de vegetação do Grupo se encontram estabelecidas neles.



# VEGETAÇÃO: GRUPO 02

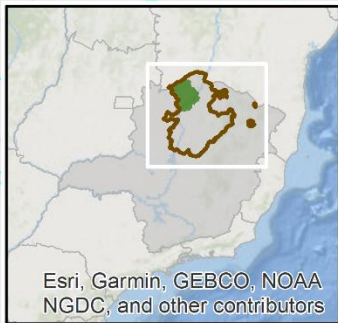


**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 02
- Limite Estadual
- Vegetação Grupo 02**
  - Áreas de Tensão Ecológica
  - Floresta Estacional Decidual
  - Floresta Estacional Semidecidual
  - Savana



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2014).



0 12,5 25 50 Km

Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors

#### 4.2.4.4 Clima

A seguir são apresentadas informações de clima dos municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São Francisco, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1948).

Os municípios do Grupo 02 apresentam os climas de estepe local e tropical, mantendo a tendência de temperatura semelhantes nos 5 (cinco) municípios. Na Tabela 38 e na Figura 36 é possível verificar a temperatura média dos municípios ao longo do ano, onde o mês de julho é o mais frio, e outubro o mês mais quente.

**Tabela 38 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 02**

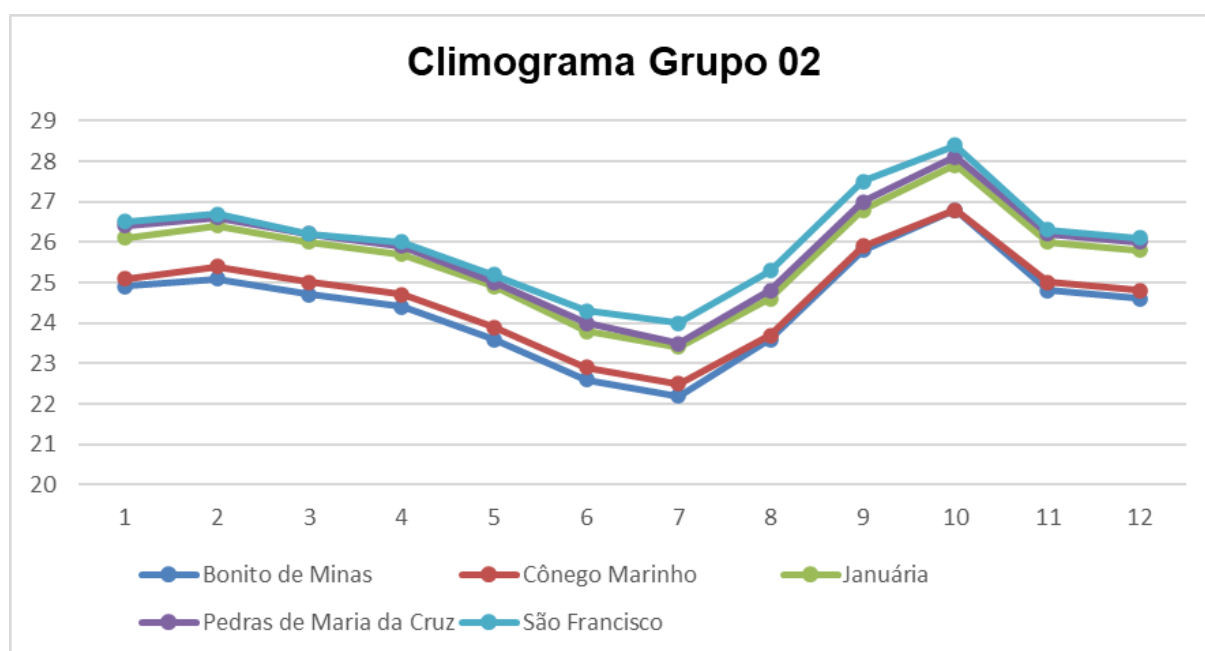
| Mês | Bonito de Minas |      |      |         | Cônego Marinho |      |      |         | Januária |      |      |         |
|-----|-----------------|------|------|---------|----------------|------|------|---------|----------|------|------|---------|
|     | Min.            | Máx. | Méd. | Precip. | Min.           | Máx. | Méd. | Precip. | Min.     | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C           |      |      | (mm)    | Em °C          |      |      | (mm)    | Em °C    |      |      | (mm)    |
| JAN | 20,8            | 31,1 | 24,9 | 164     | 21,3           | 29,5 | 25,1 | 166     | 22,2     | 30,5 | 26,1 | 120     |
| FEV | 20,8            | 31,5 | 25,1 | 134     | 21,4           | 29,7 | 25,4 | 128     | 22,4     | 30,8 | 26,4 | 90      |
| MAR | 20,7            | 31,1 | 24,7 | 150     | 21,3           | 29,3 | 25   | 152     | 22,2     | 30,3 | 26   | 107     |
| ABR | 20,2            | 30,9 | 24,4 | 58      | 20,8           | 29   | 24,7 | 59      | 21,7     | 30,1 | 25,7 | 36      |
| MAI | 18,6            | 30,5 | 23,6 | 15      | 19,5           | 28,5 | 23,9 | 15      | 20,4     | 29,6 | 24,9 | 9       |
| JUN | 17,3            | 29,6 | 22,6 | 2       | 18,1           | 27,7 | 22,9 | 3       | 19       | 28,8 | 23,8 | 1       |
| JUL | 16,6            | 29,4 | 22,2 | 1       | 17,3           | 27,7 | 22,5 | 1       | 18,2     | 28,7 | 23,4 | 1       |
| AGO | 17,6            | 30,9 | 23,6 | 1       | 18,2           | 29,3 | 23,7 | 2       | 19,1     | 30,3 | 24,6 | 1       |
| SET | 19,6            | 33,2 | 25,8 | 11      | 20,1           | 31,6 | 25,9 | 12      | 21,1     | 32,6 | 26,8 | 8       |
| OUT | 21,4            | 33,9 | 26,8 | 73      | 21,7           | 32,2 | 26,8 | 74      | 22,7     | 33,3 | 27,9 | 56      |
| NOV | 20,9            | 31,3 | 24,8 | 191     | 21,3           | 29,4 | 25   | 208     | 22,2     | 30,5 | 26   | 165     |
| DEZ | 20,7            | 30,8 | 24,6 | 200     | 21,1           | 29,1 | 24,8 | 220     | 22       | 30,1 | 25,8 | 168     |

| Mês | Pedras de Maria da Cruz |      |      |         | São Francisco |      |      |         |
|-----|-------------------------|------|------|---------|---------------|------|------|---------|
|     | Min.                    | Máx. | Méd. | Precip. | Min.          | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C                   |      |      | (mm)    | Em °C         |      |      | (mm)    |
| JAN | 22,4                    | 30,8 | 26,4 | 127     | 22,6          | 31   | 26,5 | 136     |
| FEV | 22,6                    | 31,1 | 26,6 | 98      | 22,8          | 31,3 | 26,7 | 110     |
| MAR | 22,4                    | 30,6 | 26,2 | 109     | 22,5          | 30,7 | 26,2 | 123     |
| ABR | 21,9                    | 30,4 | 25,9 | 38      | 22,1          | 30,6 | 26   | 44      |
| MAI | 20,5                    | 29,9 | 25   | 10      | 20,8          | 30,1 | 25,2 | 12      |
| JUN | 19,2                    | 29,1 | 24   | 1       | 19,6          | 29,4 | 24,3 | 2       |
| JUL | 18,4                    | 28,9 | 23,5 | 0       | 18,9          | 29,4 | 24   | 1       |
| AGO | 19,3                    | 30,5 | 24,8 | 1       | 19,9          | 31   | 25,3 | 2       |
| SET | 21,2                    | 32,9 | 27   | 8       | 21,9          | 33,3 | 27,5 | 11      |

| Mês | Pedras de Maria da Cruz |      |      |         | São Francisco |      |      |         |
|-----|-------------------------|------|------|---------|---------------|------|------|---------|
|     | Min.                    | Máx. | Méd. | Precip. | Min.          | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C                   |      |      | (mm)    | Em °C         |      |      | (mm)    |
| OUT | 22,9                    | 33,5 | 28,1 | 56      | 23,4          | 33,8 | 28,4 | 63      |
| NOV | 22,4                    | 30,7 | 26,2 | 159     | 22,5          | 30,9 | 26,3 | 175     |
| DEZ | 22,2                    | 30,4 | 26   | 165     | 22,4          | 30,6 | 26,1 | 181     |

Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

Figura 36 – Gráfico de temperaturas do Grupo 02



Fonte: Climate.org (2021)

## 4.2.5 Saúde

### 4.2.5.1 Natalidade

Em relação aos indicadores de natalidade do Grupo 02, foram dispostos na Tabela 39 dados de (i) Nascidos Vivos e a (ii) Taxa Bruta de Natalidade, calculada pela relação entre os nascidos vivos por 1.000 residentes nos municípios integrantes do agrupamento.

Tabela 39 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 02 nos anos de 2017, 2018 e 2019

| Município       | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|-----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                 | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|                 | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Bonito de Minas | 134            | 12,24              | 122            | 11,00              | 112            | 9,97               |
| Cônego Marinho  | 89             | 11,67              | 91             | 11,98              | 65             | 8,51               |
| Januária        | 1.035          | 15,09              | 1.053          | 15,57              | 913            | 13,48              |

| Município               | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|-------------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                         | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|                         | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Pedras de Maria da Cruz | 122            | 10,71              | 110            | 9,60               | 124            | 10,24              |
| São Francisco           | 837            | 14,73              | 846            | 15,06              | 787            | 13,97              |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

No referente período de análise, ocorreram decréscimos na taxa de natalidade para todos os municípios do Grupo 02 — detalhadamente, Bonito de Minas (18,49%), Cônego Marinho (27,14%), Januária (10,69%), Pedras de Maria da Cruz (4,33%) e São Francisco (5,17%), respectivamente. A interpretação desses dados é influenciada por outros fatores, como sexo e faixa etária da população, mas de modo geral, taxas em constante redução pode estar associadas a melhoria de condições socioeconômicas e culturais da população, demonstrando um padrão homogêneo nesse quesito para o referido agrupamento.

#### 4.2.5.2 Mortalidade Infantil

Em relação ao indicador de mortalidade infantil, foram dispostos na Tabela 40 os dados de (i) Óbitos de Residentes com Menos de 1 Ano de Vida e a (ii) Taxa de Mortalidade Infantil, considerando os referidos óbitos por 1.000 nascidos vivos nos municípios do Grupo 02.

**Tabela 40 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 02 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Município               | Anos             |                              |                  |                              |                  |                              |
|-------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
|                         | 2017             |                              | 2018             |                              | 2019             |                              |
|                         | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil |
| Bonito de Minas         | 1                | 7,46                         | 0                | 0                            | 2                | 17,86                        |
| Cônego Marinho          | 0                | 0                            | 0                | 0                            | 1                | 15,38                        |
| Januária                | 12               | 11,59                        | 13               | 12,35                        | 12               | 13,14                        |
| Pedras de Maria da Cruz | 0                | 0                            | 4                | 36,36                        | 1                | 8,06                         |
| São Francisco           | 17               | 20,31                        | 9                | 10,64                        | 8                | 10,17                        |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

As estatísticas de óbitos para residentes com idade menor que 1 ano e a consequente taxa de mortalidade infantil para os municípios do Grupo 02 segue a proporção de residentes dos respectivos municípios, com as maiores quantidades e taxas para os municípios mais populosos, com exceção de Pedras de Maria da Cruz, qual apresentou uma elevada taxa de mortalidade infantil no ano de 2018. Ressalta-se também



os dados de São Francisco, onde houve um decréscimo de ~50% de 2017 para 2019 na taxa de mortalidade infantil. Todos os outros municípios apresentaram valores no ano de 2019, no entanto, com variações entre os três últimos anos analisados (com dados disponíveis para comparação).

#### 4.2.5.3 Doenças de Veiculação Hídrica

Para os indicadores a despeito de doenças de veiculação hídrica, foram analisados um determinado período com dados disponíveis (i.e., 2017 a 2018) os seguintes itens relacionados as morbidades dispostas anteriormente: (i) Internações totais; (ii) taxa de internações; e (iii) óbitos totais (Tabela 41 e Tabela 42) para os municípios do Grupo 02, considerando as morbidades anteriormente explicitadas no Item 4.1.5.3, referente as Doenças de Veiculação Hídrica do Grupo 01 (Tabela 20), quais foram devidamente fundamentadas. A taxa de internação foi calculada mediante a relação do número de internações para cada 1.000 residentes dos municípios de cada período de análise.

**Tabela 41 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 02**

| Município               | Anos        |                     |             |                     |             |                     |
|-------------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                         | 2017        |                     | 2018        |                     | 2019        |                     |
|                         | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações |
| Bonito de Minas         | 2           | 0,18                | 1           | 0,09                | 3           | 0,27                |
| Cônego Marinho          | 0           | 0                   | 0           | 0                   | 3           | 0,39                |
| Januária                | 9           | 0,13                | 15          | 0,22                | 62          | 0,92                |
| Pedras de Maria da Cruz | 0           | 0                   | 1           | 0,09                | 2           | 0,17                |
| São Francisco           | 3           | 0,05                | 15          | 0,27                | 34          | 0,60                |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

**Tabela 42 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 02**

| Município               | Anos |      |      |
|-------------------------|------|------|------|
|                         | 2017 | 2018 | 2019 |
| Bonito de Minas         | 0    | 0    | 0    |
| Cônego Marinho          | 0    | 0    | 0    |
| Januária                | 0    | 0    | 3    |
| Pedras de Maria da Cruz | 0    | 0    | 0    |
| São Francisco           | 0    | 0    | 1    |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

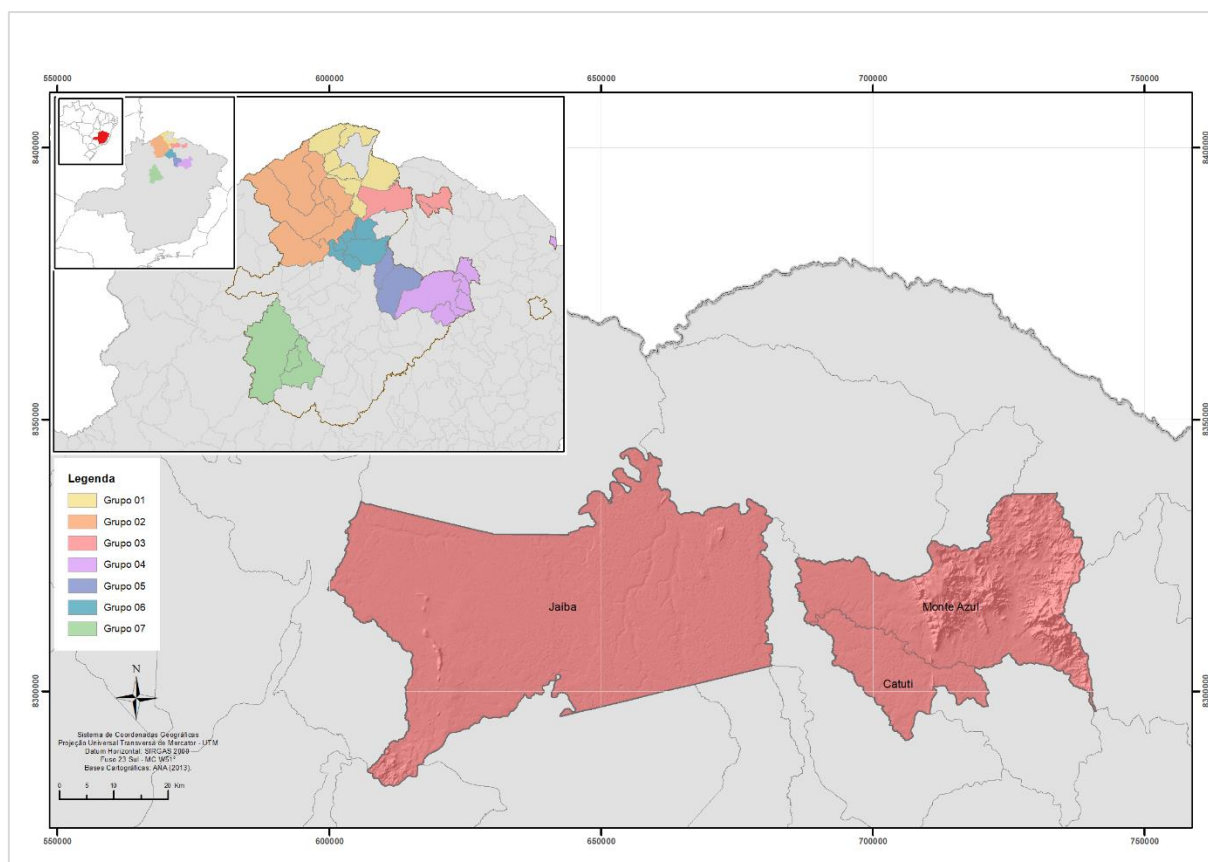
Para o Grupo 02, os dados de taxa de internações para doenças de veiculação hídrica podem dimensionar a magnitude como problema de saúde pública. Nesse caso, é perceptível que Januária e São Francisco apresentam as maiores quantidades e taxas de internações pelas morbidades selecionadas e fundamentadas no Item 4.1.5.3, Tabela 13,

além de terem sido os únicos que apresentaram ocorrência de óbitos em 2019. No entanto, ambos municípios são mais populosos, além disso, a ocorrência dessas doenças está relacionada à exposição a fatores de risco e determinantes da morbidade específica, que varia por faixa etária e sexo. Além disso, isso sugere que os municípios tenham um contexto econômico e social mais adequado para ações e serviços de promoção da saúde, prevenção de riscos, e do diagnóstico e tratamento precoces.

### 4.3 GRUPO 03

Neste tópico é apresentada a caracterização local dos municípios que compõe o grupo 03, sendo eles: Catuti, Jaíba e Monte Azul. Utilizando das informações primárias e secundárias dos aspectos sociais, econômicos, demográficos, geográficos e da saúde, abrangendo indicadores de evolução da taxa de crescimento populacional, densidade demográfica, indicadores das áreas de educação, saúde, renda per capita, consumo e Produto Interno Bruto (PIB), dentre outros dados.

**Figura 37 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 03**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

### 4.3.1 Aspectos sociais

#### 4.3.1.1 Habitação

A Tabela 43 apresenta dados individuais dos domicílios dos municípios do Grupo 03 de acordo com os resultados do último censo do IBGE realizado em 2010. Destaca-se que os municípios possuem território e urbanização diferentes uns dos outros e os índices estão relacionados com número total de domicílios de cada cidade.

**Tabela 43 – Índices de habitação do Grupo 03 em 2010**

|  | Município |          |            |
|--|-----------|----------|------------|
|  | Catuti    | Jaíba    | Monte Azul |
| Número de domicílios   | 1.488     | 8.952    | 6.951      |
| Número de domicílios precários   | 13        | 209,13   | 93,82      |
| Número de domicílios em situação de coabitação familiar                          | 64,77     | 537,85   | 241,24     |
| Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel                              | 10,27     | 134,06   | 128,46     |
| Número de domicílios alugados com adensamento excessivo                          | 0         | 66,02    | 27,52      |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação               | 871,13    | 3.202,13 | 3.257,14   |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado | 856,46    | 3.121,85 | 3.219,16   |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro  | 104,05    | 169,16   | 61,55      |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo                  | 21,57     | 232,8    | 80,87      |

|                                       | Minas Gerais | Sudeste    | Brasil     |
|---------------------------------------|--------------|------------|------------|
| Número de domicílios (1000 domicílio) | 6.027.492    | 25.197.306 | 57.320.555 |
| Número de domicílios precários        | 41.075       | 175.238    | 1.343.435  |
| Número de domicílios em               | 271.652      | 1.165.196  | 2.991.313  |

|   | Minas Gerais | Sudeste   | Brasil     |
|---|--------------|-----------|------------|
| <b>situação de coabitação familiar</b>  |              |           |            |
| <b>Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel</b>                              | 215.986      | 1.067.265 | 2.124.404  |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado</b> | 676.296      | 2.763.175 | 13.007.952 |
| <b>Número de domicílios urbanos sem banheiro</b>  | 35.959       | 92.728    | 1.005.909  |
| <b>Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo</b>                  | 89.987       | 766.201   | 1.583.763  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

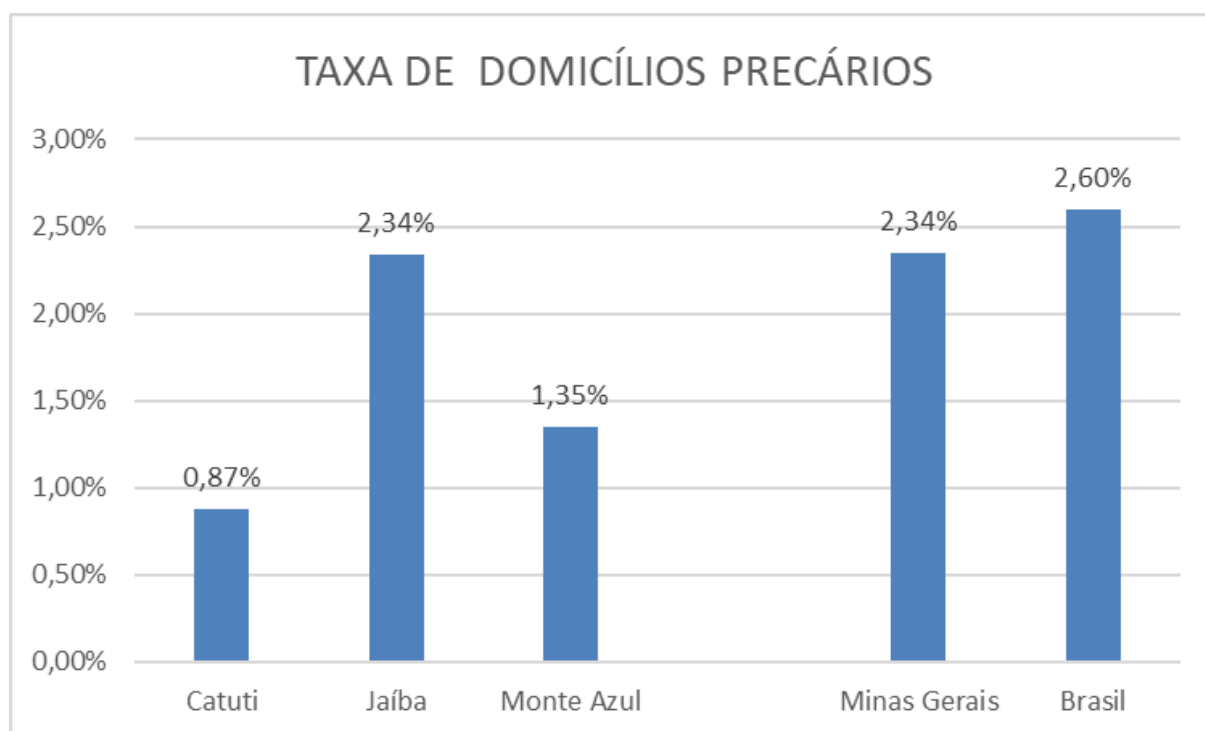
É possível observar na Tabela 43 que os maiores índices levantados do Grupo 03 são o número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação e o número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado. O índice com menor valor é o número de domicílios com ônus excessivo com aluguel, enquanto no estado, na região sudeste e no Brasil, o menor índice corresponde aos domicílios urbanos sem banheiro.

Destaca-se que Catuti não apresentou domicílios alugados com adensamento excessivo e apresenta baixo número de domicílios com ônus excessivo com aluguel e baixo número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo, comparado a proporção dos demais municípios do Grupo.

A Figura 38 apresenta a proporção de domicílios precários do Grupo 03 de acordo com os dados do IBGE.



Figura 38 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 03



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Observa-se que todos os municípios do Grupo 03 apresentam índices inferiores aos encontrados no estado de Minas Gerais e no Brasil, e destaca-se o município de Catuti que possui menos de 1% de domicílios em situação precária.

#### 4.3.1.2 Educação

##### 4.3.1.2.1 Índice da Educação Básica – IDEB

A Tabela 44 e a Figura 39 apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação atingido e a meta, o índice de aprendizado e o índice de fluxo escolar de 2019 dos municípios do Grupo 03, para anos iniciais (1º ao 6º ano) e para os anos finais (7º ao 9º ano).

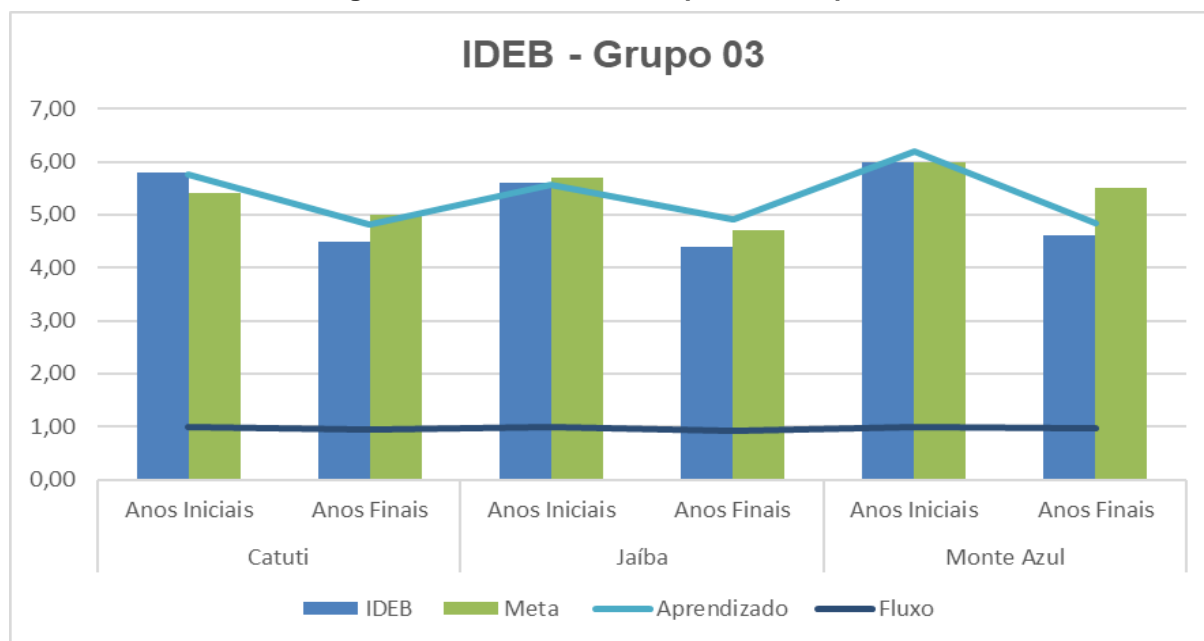
Tabela 44 – IDEB dos municípios do Grupo 03

|           |              | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|-----------|--------------|---------------|------|------|-------------|-------|
| Município | Catuti       | Anos iniciais | 5,80 | 5,40 | 5,77        | 1,00  |
|           |              | Anos Finais   | 4,50 | 5,00 | 4,81        | 0,94  |
|           | Jaíba        | Anos iniciais | 5,60 | 5,70 | 5,56        | 1,00  |
|           |              | Anos Finais   | 4,40 | 4,70 | 4,91        | 0,91  |
|           | Monte Azul   | Anos iniciais | 6,00 | 6,00 | 6,20        | 1,00  |
|           |              | Anos Finais   | 4,60 | 5,50 | 4,85        | 0,96  |
| Estado    | Minas Gerais | Anos Iniciais | 6,30 | 6,40 | 6,40        | 0,98  |
|           |              | Anos Finais   | 4,70 | 5,30 | 5,33        | 0,88  |

| País | Brasil | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|------|--------|---------------|------|------|-------------|-------|
|      |        | Anos Iniciais | 5,70 | 5,50 | 6,02        | 0,92  |
|      |        | Anos Finais   | 4,60 | 5,00 | 5,21        | 0,89  |

Fonte: Adaptado Inep (2019)

Figura 39 – IDEB dos municípios do Grupo 03



Fonte: Adaptado Inep (2019)

Os municípios de Catuti e Monte Azul atingiram a meta do Ideb 2019 dos anos iniciais e não atingiram o previsto para os anos finais. E, Jaíba não atingiu as metas dos anos iniciais e finais.

Monte Azul apresentou o maior índice de aprendizado nos anos iniciais registrado pelo Inep 2019, sendo o índice igual a 6,20. Jaíba apresentou o maior índice de aprendizado nos anos finais registrado pelo Inep 2019.

Quanto ao fluxo escolar todos os municípios do Grupo 03 apresentaram índice máximo de 1,0 para os anos iniciais. E, nos anos finais o Grupo apresentou índices próximos com variação de 0,91 a 0,96, sendo Monte Azul o município com fluxo maior e Jaíba com fluxo menor.

#### 4.3.1.2.2 Analfabetismo

A Tabela 45 e a Figura 40 apresentam a proporção de analfabetismo da população do Grupo 03 de acordo com as faixas etárias 15 a 17 anos (adolescente), 18 a 24 anos (jovem) e a partir de 25 anos (adulto).

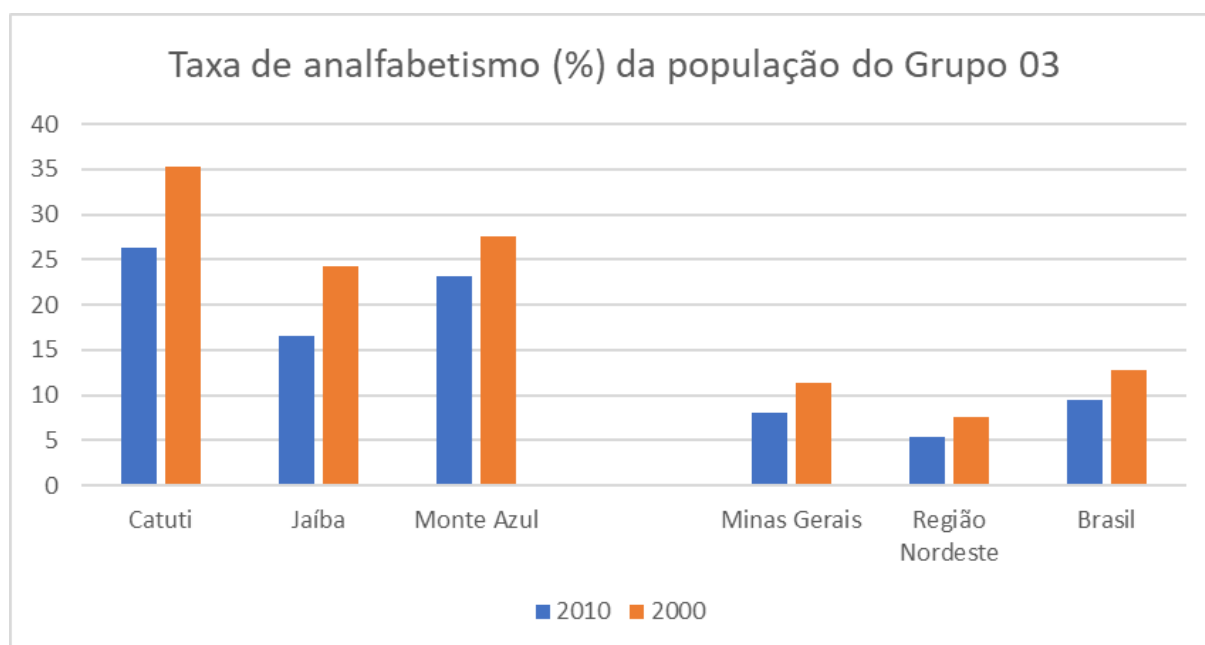
**Tabela 45 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 03**

|              | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|--------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Catuti       | 2000 | 12,3         | 32,8         | 51,7         | 75,9         | 66,7         | 75             | 35,3  |
|              | 2010 | 2,5          | 11           | 25,2         | 52           | 59           | 86,7           | 16,6  |
| Jaíba        | 2000 | 8,6          | 21           | 39,4         | 62,4         | 80,3         | 53,9           | 24,3  |
|              | 2010 | 2,5          | 11           | 25,2         | 52           | 59           | 86,7           | 16,6  |
| Monte Azul   | 2000 | 5,2          | 15,7         | 41,7         | 66,2         | 79,3         | 77,4           | 27,5  |
|              | 2010 | 1,6          | 7,5          | 28,8         | 53,8         | 71,8         | 68             | 23,2  |
| Minas Gerais | 2000 | 4,9          | 15,7         | 34,5         | 57,7         | 61,9         | 71,1           | 22,9  |
|              | 2010 | 1,2          | 3,3          | 9,2          | 21,4         | 29,5         | 35,9           | 8,1   |
| Sudeste      | 2000 | 1,9          | 4,2          | 9,5          | 20,4         | 26,5         | 33,6           | 7,6   |
|              | 2010 | 1            | 2,3          | 5,8          | 13,2         | 19,4         | 25,1           | 5,3   |
| Brasil       | 2000 | 2,2          | 5,4          | 11,3         | 22,1         | 28,8         | 36,3           | 9,4   |
|              | 2010 | 5,1          | 8,8          | 16,4         | 29,7         | 36,9         | 47,1           | 12,8  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Destaca-se que os municípios do Grupo 03 apresentaram maior proporção de analfabetismo na população acima de 80 anos, apresentando altos índices na faixa etária de 60 a 69 anos e no geral todos apresentaram redução na taxa de todas as faixas etárias analisadas.

**Figura 40 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 03**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

O município de Catuti, no último Censo (2010), apresentou o maior índice de analfabetismo e Jaíba as menos taxas. No gráfico da Figura 40 é possível observar que os índices dos municípios do grupo 03 são maiores que os índices de Minas Gerais, da região

Sudeste e do Brasil, destacando os dados de Catuti apresenta índices três vezes maiores que os encontrados no país e nas regiões de estudo.

#### 4.3.1.3 Infraestrutura Urbana

##### 4.3.1.3.1 Transporte

A Tabela 46 destaca as possibilidades de transporte a acesso aos municípios do Grupo 01, identificando as principais vias de acesso, o sistema de transporte público existente e a distância entre os aeroportos mais próximos.

**Tabela 46 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 03**

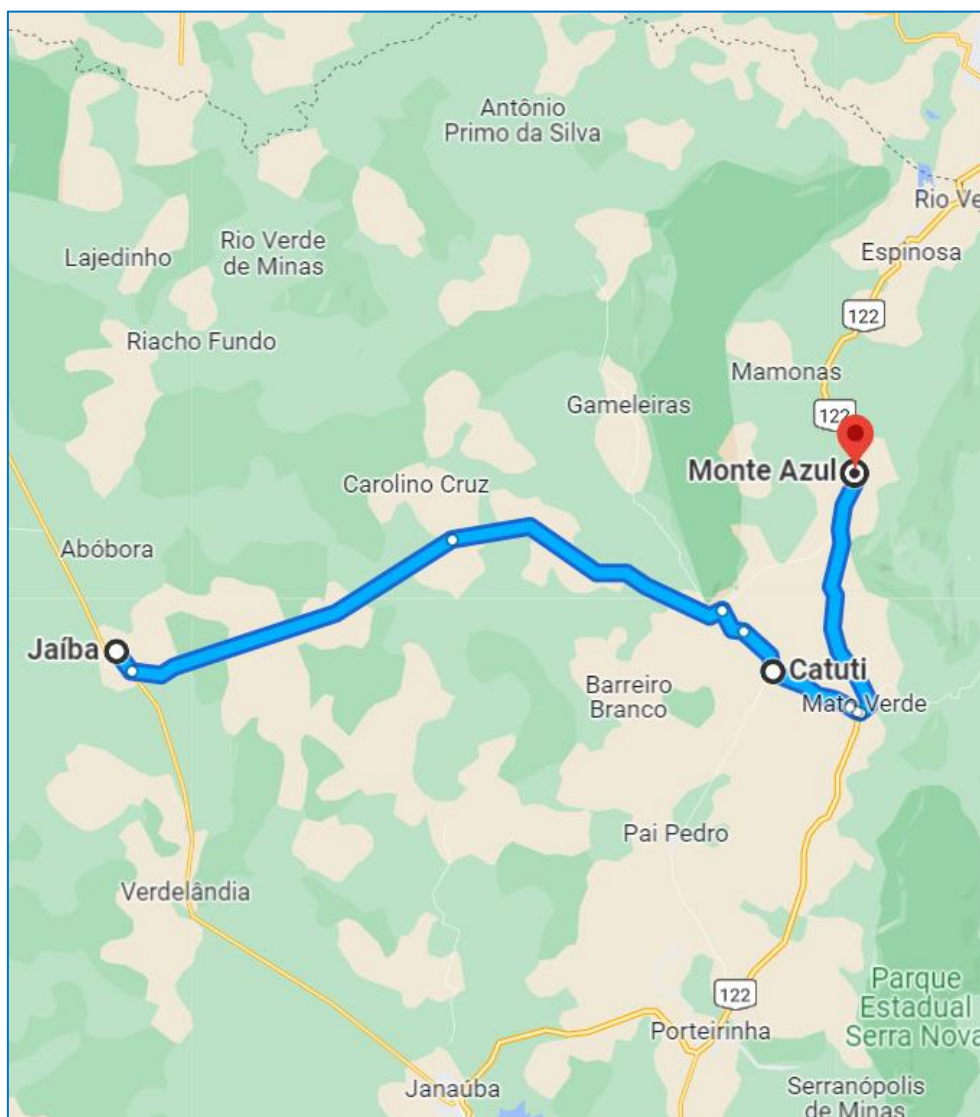
|   | Município                     |                                |                               |
|---|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|   | Catuti                        | Jaíba                          | Monte Azul                    |
| <b>Principais vias de acesso</b>              | Rodovia Estadual 635          | Rodovia Estadual 401 e 510     | Rodovia Federal 122           |
| <b>Transporte público</b>                     |                               |                                |                               |
| <b>Distância até o aeroporto mais próximo</b> | Aeroporto de Espinosa 49.8 km | Aeroporto de Espinosa 104.3 km | Aeroporto de Espinosa 24.5 km |

**Fonte: Autor**

Destaca-se que os municípios do Grupo 03 não apresentam registros de transporte público que atenda Catuti, Jaíba e Monte Azul.

A Figura 41 apresenta a malha viária dos principais acessos aos municípios do grupo 03, destacando a inter-relação entre os eles.

**Figura 41 – Malha Viária dos municípios do Grupo 03**

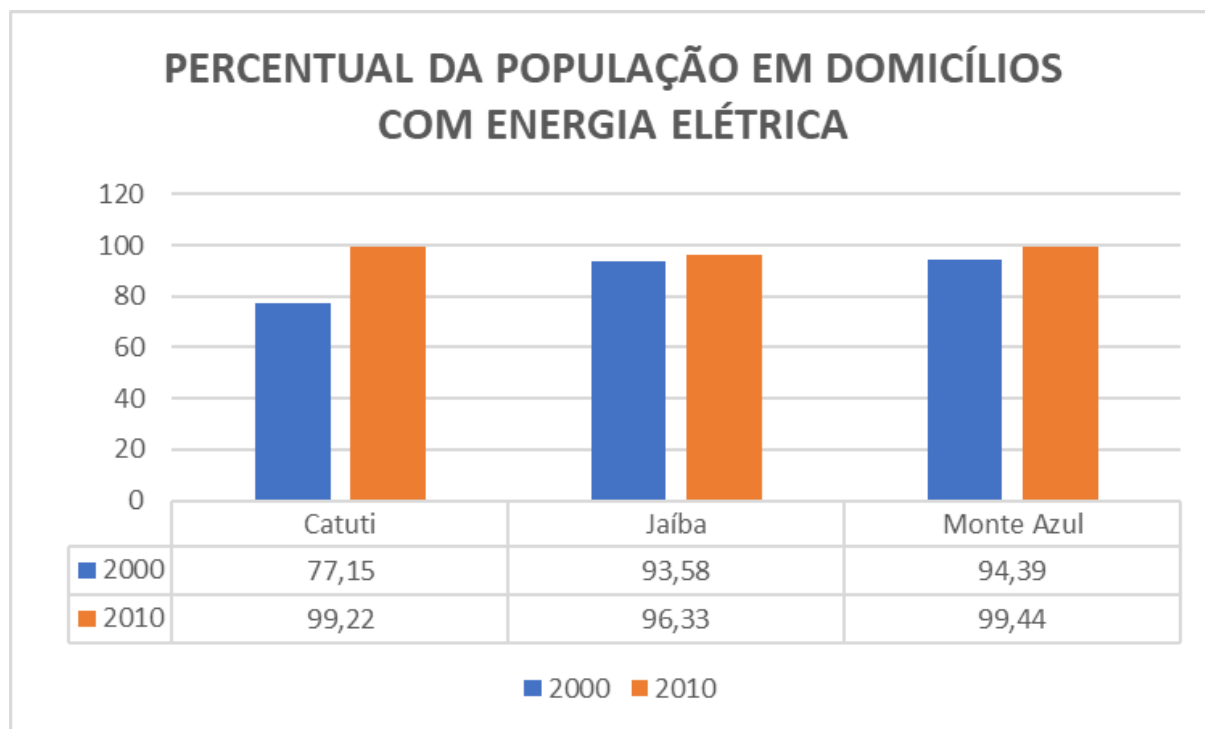


Fonte: Adaptado do Google (2022)

#### 4.3.1.3.2 Energia elétrica

A Figura 42 apresenta o percentual de domicílios com energia elétrica do Grupo 03, considerando os dois últimos censos realizados pelo IBGE.

**Figura 42 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 03**



**Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)**

A Figura 42 indica o histórico dos municípios nos anos de 2000 e 2010 identificando que todos os municípios apresentaram crescimento no índice de domicílios com energia elétrica.

O município de Catuti apresenta o maior desenvolvimento referente ao índice levantado, uma vez que apresenta o maior crescimento e que apresentava o menor índice nos anos 2000. Os demais municípios com mais de 90% da população atendida com o serviço de energia elétrica também apresentaram aumento no período analisado.

#### 4.3.1.3.3 Comunicação e Fontes de informação

Em relação as condições de comunicação nos municípios do Grupo 03, foi possível constatar através dos sites oficiais de cada município que todos possuem site próprio da prefeitura e canal de comunicação como o contato da prefeitura ou ouvidoria, todos eles possuem canal de notícias no site e somente a prefeitura de Monte Azul utiliza as redes sociais.

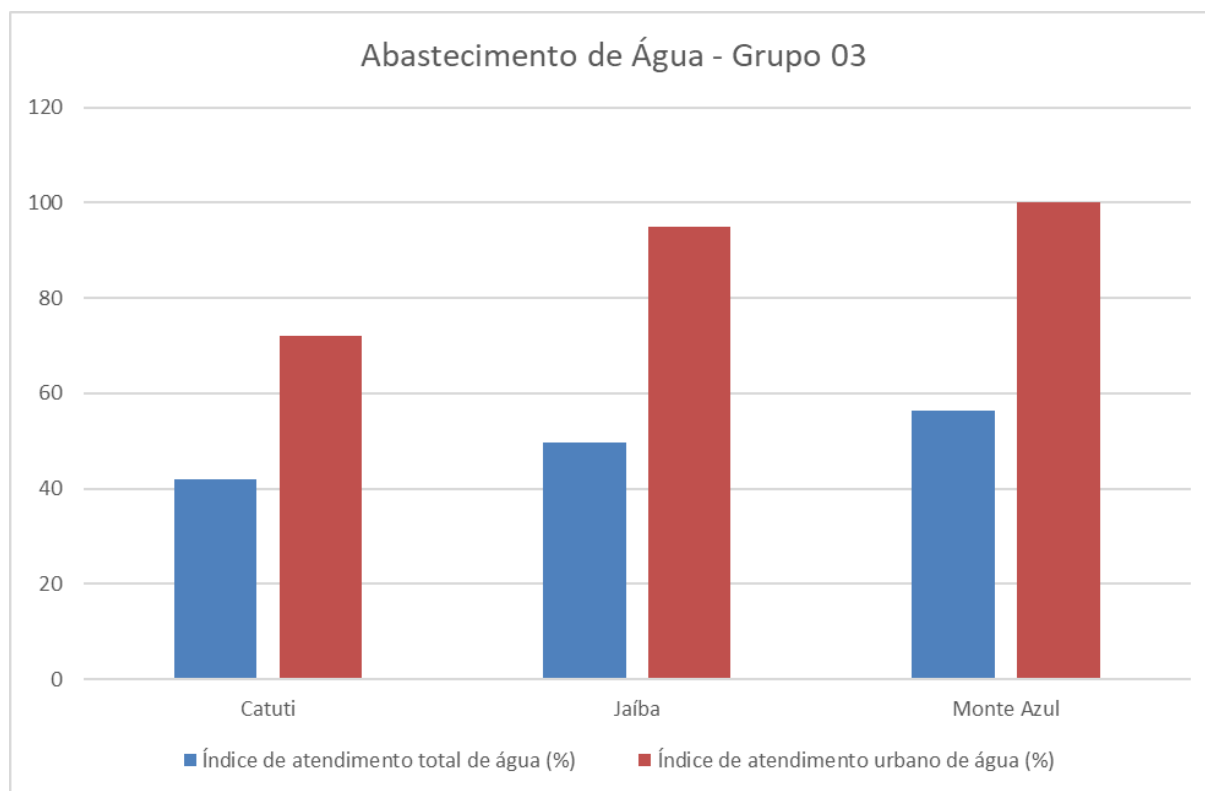
#### 4.3.1.3.4 Saneamento Básico

A COPASA é responsável pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário nos três municípios do Grupo 03. Apenas o município de Jaíba apresentou dados de drenagem pluvial urbana no SNIS de 2019, onde indica a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos o órgão responsável pelos serviços.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O percentual da população urbana que vivem em domicílios com abastecimento de água nos municípios do Grupo 03 é destacado na Figura 43.

**Figura 43 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 03**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Em Monte Azul a totalidade da população residente na área urbana é atendido com abastecimento de água, esse índice está semelhante no município de Jaíba, e apresenta índice de quase 75% em Catuti. Dados numéricos estão apresentados na Tabela 47.

**Tabela 47 - Dados de abastecimento de água - Grupo 03**

| Município  | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (m³/mês) | Índice de fluoretação de água (%) |
|------------|---|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Catuti     | 42,06                                   | 72,06                                    | 14,23                         | 97,19                                  | 100                               |
| Jaíba      | 49,81                                   | 94,87                                    | 93,28                         | 1092,07                                | 100                               |
| Monte Azul | 56,46                                   | 100                                      | 73,71                         | 869,56                                 | 100                               |

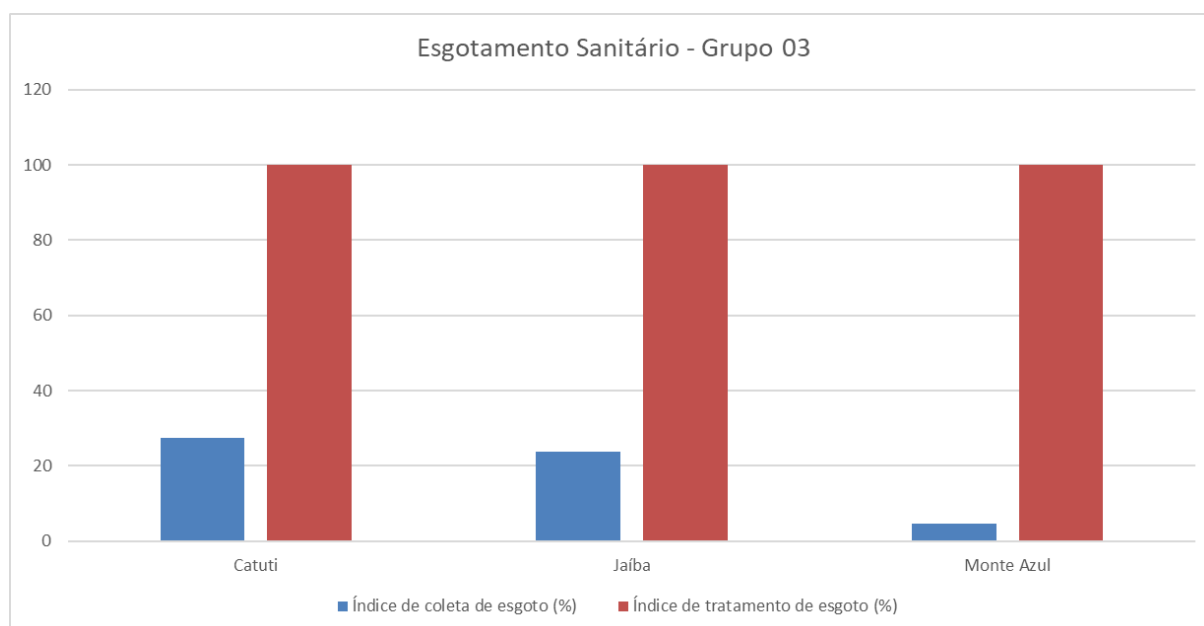
Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Nos três municípios o tratamento da água é realizado em Estações de Tratamento de Água e 100% da água possui a fluoretação.

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A Figura 44 apresenta a situação do esgotamento sanitário dos municípios do Grupo 03 identificando o percentual da população urbana em domicílios com esgotamento sanitário e o percentual de esgoto tratado.

**Figura 44 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 03**



Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

Dados de esgotamento sanitário estão apresentados na Tabela 48 e se identifica que o município de Monte Azul apresenta os menores índices de coleta de esgoto sanitário. Em Jaíba e Catuti os índices de esgotamento sanitários comparados ao abastecimento de água apresentam-se próximos à 25%, ou seja, um quarto da população. A rede de esgotamento sanitário em Catuti está apresentando valor superior à rede de abastecimento de água e índice de 23% nos outros dois municípios.



Tabela 48 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 03

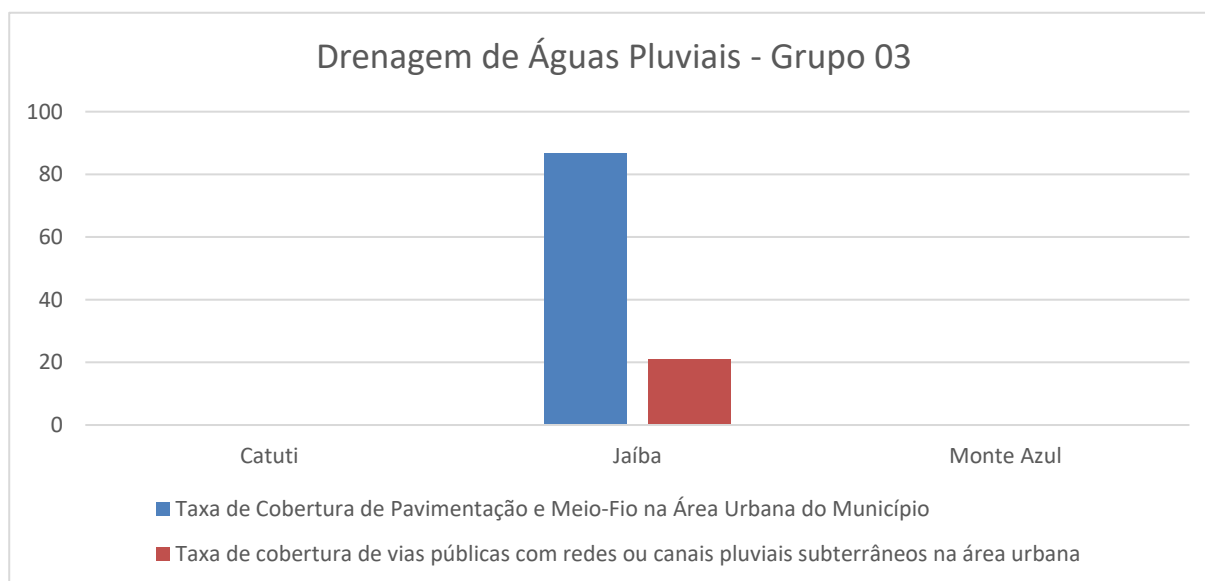
| Município  | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) | Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | Extensão da rede de esgoto (km) |
|------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Catuti     | 15,22  | 26,08   | 27,55                          | 100                                | 27,55  | 14,48                           |
| Jaíba      | 14,87  | 28,32   | 23,69                          | 100                                | 23,69  | 21,11                           |
| Monte Azul | 4,14   | 7,34  | 4,67                           | 100                                | 4,67   | 17,16                           |

Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Dos municípios do Grupo 03 a taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos foram identificados apenas sobre o município de Jaíba com índices de 86,5% e 20,8%, respectivamente. Dados estão apresentados na Figura 45.

Figura 45 - Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 03



Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

#### 4.3.1.4 Estrutura Comunitária

##### 4.3.1.4.1 Instituição de ensino

Considerando informações do IBGE (2020) a Tabela 49 apresenta a quantidade de instituição de ensinos dos municípios do Grupo 03 destacando o número de matrículas e o número de instituições de ensino fundamental e de ensino médio.

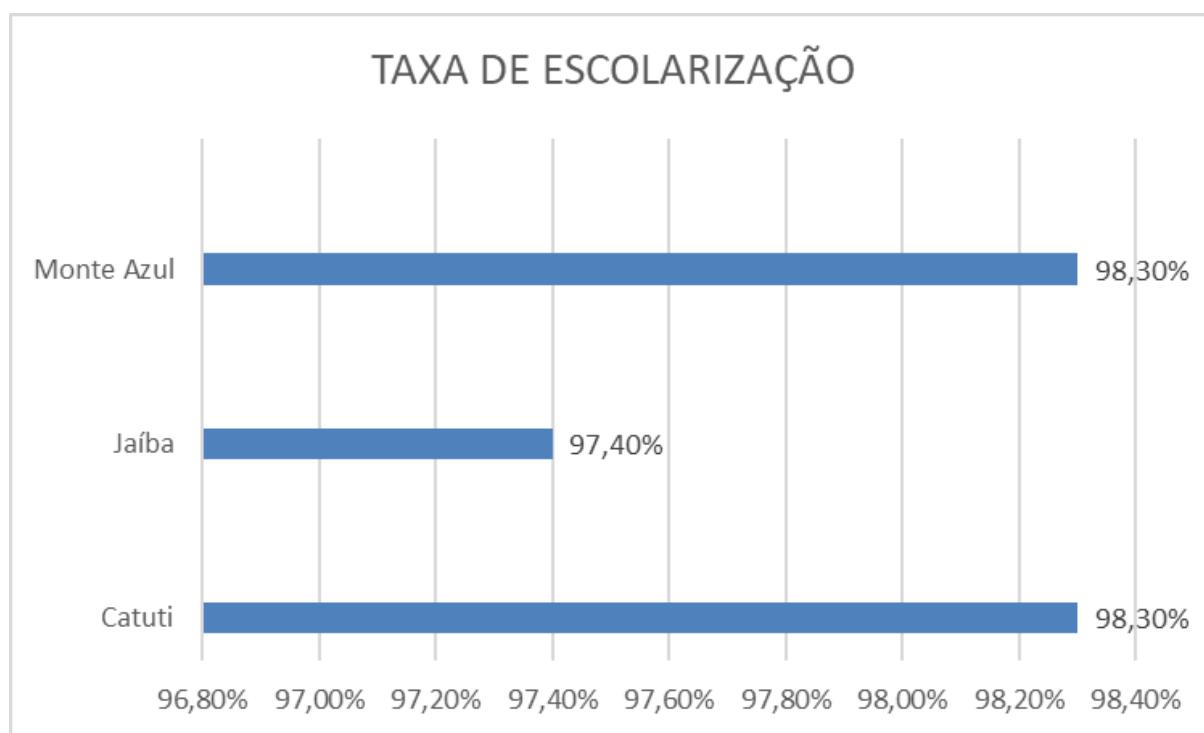
**Tabela 49 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 03**

| Município  | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| Catuti     | 634                              | 240                        | 5  | 2  |
| Jaíba      | 5.761                            | 1.698                      | 22   | 10   |
| Monte Azul | 2.307                            | 744                        | 17   | 5  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

O gráfico da Figura 46 apresenta a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos dos municípios do grupo 03, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo o IBGE taxa de escolarização é a percentagem dos estudantes em relação ao total de pessoas da mesma faixa etária.

**Figura 46 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

Observado os dados identificados identifica-se que o município de Jaíba apresenta um menor índice de taxa de escolarização menor que os demais municípios do grupo 03, com uma diferença menor que 1%.

#### 4.3.1.4.2 Estrutura de Saúde

Considerando dados do Departamento de Informática do SUS foi possível identificar a quantidade das estruturas de saúdes existentes em cada município de acordo com os tipos de unidades de saúde (Tabela 50).

Tabela 50 – Estrutura de saúde do Grupo 03

|   | Município |       |            |
|---|-----------|-------|------------|
|   | Catuti    | Jaíba | Monte Azul |
| Posto de saúde  | 2         |       | 8          |
| Centro de saúde/unidade básica                            | 3         | 13    | 10         |
| Hospital geral  |           | 1     | 1          |
| Consultório isolado                                       |           | 6     | 4          |
| Clínica/centro de especialidade                           | 1         | 12    | 4          |
| Unidade de apoio diagnóstico e terapia                    |           | 4     | 3          |
| Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência |           | 1     | 2          |
| Farmácia  |           | 1     |            |
| Unidade de vigilância em saúde                            | 1         | 1     | 1          |
| Central de gestão em saúde                                | 1         | 1     | 1          |
| Centro de atenção psicossocial                            |           | 1     | 1          |

Fonte: Departamento de Informática do SUS (2021)

#### 4.3.1.4.3 Entidades

O IBGE apresenta a quantidade de entidades sem fins lucrativos que atuam na área da saúde, cultural e recreação, assistência social, religião, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais desenvolvimento e defesa de direitos outras instituições.

A Tabela 51 apresenta a quantidade de entidades existentes por município do Grupo 03 discriminando os tipos de instituição.

Tabela 51 – Entidades do Grupo 03

|   | Município |       |            |
|---|-----------|-------|------------|
|   | Catuti    | Jaíba | Monte Azul |
| Saúde   |           | 1     | 2          |
| Cultura e recreação   |           |       | 7          |
| Educação e pesquisa   |           | 5     | 26         |
| Assistência social  | 1         | 4     | 12         |
| Religião  | 1         | 2     | 3          |
| Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais |           | 19    | 24         |
| Desenvolvimento e defesa de direitos                                  | 1         | 6     | 28         |

|  | Município |       |            |
|--|-----------|-------|------------|
|  | Catuti    | Jaíba | Monte Azul |
| Outras instituições privadas sem fins lucrativos |           | 4     | 1          |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016)

Destaca-se que no município de Catuti em 2016 – dado mais recente, existia três entidades, sendo uma de assistência social, uma de religião e uma de desenvolvimento e defesa de direitos.

#### 4.3.1.4.4 Segurança Pública

A fim de identificar a situação da segurança pública dos municípios do Grupo 03, a Tabela 52 apresenta taxa de crimes violentos, ocorrências e vítimas, taxa de crimes de menor potencial ofensivo, taxa de ocorrências de homicídios dolosos e taxa de vítimas de mortes por agressão, discriminando por municípios e anos.

Tabela 52 – Dados de segurança pública do Grupo 03

| Município    | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|--------------|------|---|---|--|---|
| Catuti       | 2017 | 137,25                                      | 451,02  |  | 19,61   |
|              | 2018 | 119,81                                      | 196,09  |  |   |
|              | 2019 | 60,17                                       | 120,34  | 20,06  |   |
|              | 2020 | 60,42                                       | 181,27  | 0  | 0   |
| Jaíba        | 2017 | 772,1                                       | 1.056,98  | 42,6   | 66,56   |
|              | 2018 | 387,89                                      | 1.030,35  | 18,64  | 20,56   |
|              | 2019 | 267,29                                      | 686,22  | 35,98  | 43,69   |
|              | 2020 | 142,18                                      | 604,24  | 12,69  | 10,16   |
| Monte Azul   | 2017 | 125,2                                       | 630,64  |  |   |
|              | 2018 | 118,95                                      | 500,8   | 4,64   | 4,80  |
|              | 2019 | 100,7                                       | 493,91  | 4,80   | 9,59  |
|              | 2020 | 77,31                                       | 425,20  | 4,83   | 14,50   |
| Minas Gerais | 2017 | 646,74                                      |   | 20,36  |   |
|              | 2018 | 451,93                                      |   | 16,03  |   |
|              | 2019 | 326,40                                      |   | 13,67  |   |
|              | 2020 |   |   |  |   |
| Sudeste      | 2017 | 54.934                                      |   | 19,4   |   |
|              | 2018 | 52.789                                      |   | 16,78  |   |
|              | 2019 | 52.133                                      |   | 12,28  |   |
|              | 2020 |   |   |  |   |
| Brasil       | 2017 | 4,72  |   | 31,59  |   |
|              | 2018 | 5,90  |   | 27,80  |   |

| Município | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|-----------|------|---|---|--|---|
|           | 2019 | 7,92  |   | 21,65  |   |
|           | 2020 |   |   |  |   |

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

Com base nos dados apresentados na tabela acima é possível observar que exceto a taxa de vítimas de morte por agressão no município de Montes Claros, as demais taxas diminuíram ao longo dos anos de 2017 e 2020.

## 4.3.2 Econômicos

### 4.3.2.1 Renda

Para o Grupo 03, sumarizou-se na Tabela 53 os principais indicadores que demonstram a situação de renda e trabalho dos municípios, conforme fundamentado no Item 4.1.2.1.

Tabela 53 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 03

| Município  | Renda per capita [2018] (R\$) | Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2019] (salários-mínimos) | Pessoal ocupado [2019] (pessoas) | População ocupada (%) [2019] | Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%) [2010] |
|------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|---|
| Catuti     | 7.984,34                      | 1,5  | 345                              | 6,90                         | 51,30   |
| Jaíba      | 13.854,17                     | 1,7  | 5.023                            | 12,90                        | 41,80   |
| Monte Azul | 9.231,80                      | 1,5  | 2.144                            | 10,30                        | 48,40   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Para o Grupo 03, Jaíba possui o valor máximo de renda per capita, enquanto Catuti apresenta o valor mínimo dentre os dados levantados, proporcionalmente ao salário médio mensal dos trabalhadores formais e pessoal ocupado. Inversamente, dentre o Grupo, Catuti possui o maior percentual de população com rendimento nominal mensal per capita de até meio salário-mínimo, enquanto Jaíba apresenta o menor percentual.

### 4.3.2.2 Consumo

Conforme as correlações estabelecidas e fundamentadas no Item 4.1.2.2, levantou-se na Tabela 54 os dados de valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos

municípios do Grupo 03, de modo a criar-se um paralelo de discussão com o perfil de consumo do município e a possível geração de resíduos correlacionada.

**Tabela 54 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 03**

| Município  | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços <sup>11</sup><br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração,<br>defesa, educação e<br>saúde públicas e<br>seguridade social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|------------|---|-------------------------------------|--|---|
| Catuti     | 4.079                                   | 1.783                               | 11.787   | 25.025  |
| Jaíba      | 142.806                                 | 61.266                              | 186.653  | 158.053   |
| Monte Azul | 10.428                                  | 10.377                              | 99.421   | 86.339  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O setor econômico da agropecuária demonstrou-se proeminente para o município de Jaíba, sendo que os valores brutos aos preços correntes para todos os setores econômicos foram mais elevados, proporcional a população do município. O setor público foi menos rentável para Catuti e Monte Azul se destacou no setor de serviços.

#### 4.3.2.3 PIB

Apresenta-se na Tabela 55 os dados de PIB e valor adicionado total de atividades econômicas importantes para manutenção da economia brasileira, conforme justificado e embasado no Item 4.1.2.3, referentes aos municípios do Grupo 03.

**Tabela 55 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços correntes dos municípios do Grupo 03**

| Município  | PIB a preços correntes<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Impostos, líquidos de<br>subsídios, sobre produtos, a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Valor adicionado bruto a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|------------|---|---|--|
| Catuti     | 44.389  | 1.715   | 42.674   |
| Jaíba      | 604.641   | 55.863  | 548.778  |
| Monte Azul | 219.184   | 12.619  | 206.565  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O PIB mais elevado do grupo 03 é referente ao município de Jaíba, seguido de Monte Azul e Catuti. Esse valor traz um panorama geral do desenvolvimento econômico e social dos municípios, e sugere um avanço diretamente proporcional a qualidade de vida. No

<sup>11</sup> Exclusive Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social

entanto, o PIB deve ser analisado juntamente com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para maior assertividade, conforme o Item subsequente.

#### 4.3.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Para os municípios do Grupo 03, foram levantados os IDHM nas três vertentes mencionadas (longevidade, educação e renda), bem como o IDHM geral, dado pela média geométrica dos três componentes, conforme exposto na Tabela 56.

**Tabela 56 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 03**

| Município  | IDHM  | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|------------|-------|------------|------------------|---------------|
| Catuti     | 0,621 | 0,563      | 0,773            | 0,549         |
| Jaíba      | 0,638 | 0,619      | 0,789            | 0,531         |
| Monte Azul | 0,659 | 0,611      | 0,811            | 0,578         |

**Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020)**

Para o Grupo 03, a classificação do IDHM foi média, conforme escala apresentada no Item 4.1.2.4. Jaíba e Monte azul apresentaram classificação média para o IDHM Renda, enquanto Catuti apresentou um índice classificado como baixo. No que tange ao IDHM Longevidade, Catuti e Jaíba foram classificados como altos, enquanto Monte Azul apresentou uma classificação muito alto para o índice. Os resultados para o IDHM Educação, por sua vez, foram uniformes, com todos os municípios do Grupo 03 sendo classificados com índice baixo. Esses indicadores apresentam informações valiosas sobre o índice de desenvolvimento humano dos municípios desse Grupo, conforme discutido e fundamentado no Item 4.1.2.4. Ainda, traz uma abordagem alternativa para avaliação do avanço no desenvolvimento dos municípios além da análise do PIB realizada no Item 4.3.2.3.

### 4.3.3 Demográficos

#### 4.3.3.1 Evolução Populacional

A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

A Tabela 57 apresenta o crescimento populacional dos municípios do Grupo 03, de acordo com dados dos últimos censos do IBGE.



**Tabela 57 - Taxas de crescimento populacional por municípios do Grupo 03**

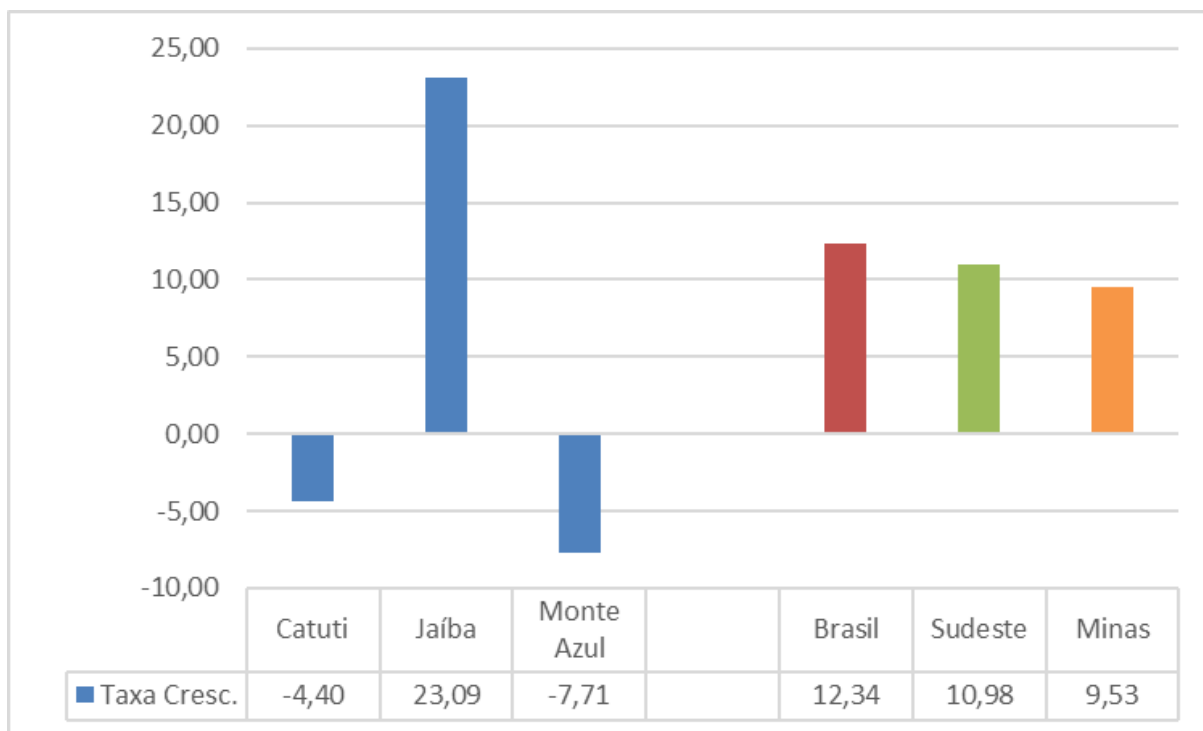
|           |              | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|-----------|--------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Município | Catuti       | Total               | 5337        | 5102        | -4,40                 |
|           |              | Urbana              | 2900        | 2978        | 2,69                  |
|           |              | Rural               | 2437        | 2124        | -12,84                |
|           | Jaíba        | Total               | 27287       | 33587       | 23,09                 |
|           |              | Urbana              | 13148       | 17635       | 34,13                 |
|           |              | Rural               | 14139       | 15952       | 12,82                 |
|           | Monte Azul   | Total               | 23832       | 21994       | -7,71                 |
|           |              | Urbana              | 11478       | 12418       | 8,19                  |
|           |              | Rural               | 12354       | 9576        | -22,49                |
| Estado    | Minas Gerais | Total               | 17.891.494  | 19.597.330  | 9,53                  |
|           |              | Urbana              | 14.671.828  | 16.715.216  | 13,93                 |
|           |              | Rural               | 3.219.666   | 2.882.114   | -10,48                |
| Região    | Sudeste      | Total               | 72.412.411  | 80.364.410  | 10,98                 |
|           |              | Urbana              | 65.549.194  | 74.696.178  | 13,95                 |
|           |              | Rural               | 6.863.217   | 5.668.232   | -17,41                |
| País      | Brasil       | Total               | 169.799.170 | 190.755.799 | 12,34                 |
|           |              | Urbana              | 137.953.959 | 160.925.804 | 16,65                 |
|           |              | Rural               | 31.845.211  | 29.829.995  | -6,33                 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Considerando os dados dos dois últimos censos, observa-se que apenas Jaíba apresentou crescimento populacional total e rural e foi o município que apresentou maior índice quanto a taxa de aumento urbano.

A Figura 47 apresenta a taxa de crescimento populacional dos municípios, do estado, da região e do país no período de 2000 a 2010.

**Figura 47 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 03**



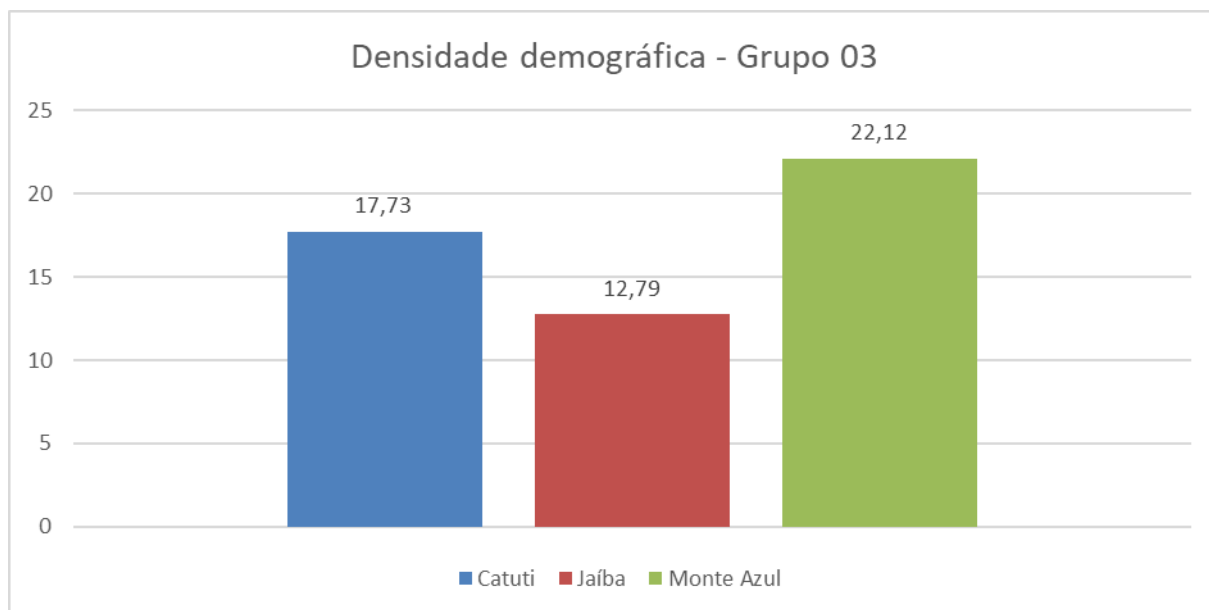
**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)**

De acordo com os dados coletados pode-se observar a tendência de crescimento populacional do município de Jaíba e a tendência de baixa em Catuti e em Monte Azul, divergindo das projeções do Brasil, do Sudeste do país e do estado de Minas.

#### 4.3.3.2 Densidade Demográfica

Densidade demográfica é o resultado numérico do cálculo de divisão da população pela área urbanizada. Os dados foram coletados do censo de 2010 do IBGE. A Figura 48 apresenta a densidade demográfica dos municípios do Grupo 03, considerando hab./Km<sup>2</sup>.

**Figura 48 - Densidade demográfica por município do Grupo 03**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Neste Grupo, como é possível constatar no gráfico acima, foi observado que o município de Monte Azul é o de maior densidade, seguido por Catuti e por último de Jáiba, com o menor índice.

#### 4.3.4 Geográficos

##### 4.3.4.1 Pedologia

Segundo a ANA (2021) a Pedologia estuda a origem, a morfologia e a classificação de solos. A caracterização dos pedoambientes representa os potenciais e limitações de cada solo, condicionando a sua sustentabilidade em função dos usos e das práticas de manejo aplicadas.

Os municípios do Grupo 03 são compostos por cinco tipologias pedológicas, sendo elas: Argissolo, Cambissolo, Latossolo, Neossolo e o Nitossolo. A descrição dos solos a seguir foi elaborada de acordo com informações da Embrapa (2021).

Os solos argilosos são solos com acúmulo de argila em subsuperfície, esta tipologia é identificada pelo maior teor de argila nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais.

Cambissolos são solos moderadamente desenvolvidos, a variabilidade da natureza e transformação do material de origem proporciona ampla variação em sua composição química e granulométrica.

Latossolos são solos altamente desenvolvidos, intemperizados e sem incremento de argila em profundidade.

Neossolos são solos pouco desenvolvidos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação.

Os solos Nitossolos são argilosos com ausência de gradiente textural e bem estruturados. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa, com pouco incremento de argila em profundidade.

Latossolo é o tipo de solo mais presente nos municípios do Grupo 03, e o Argilossolo e o Nitossolo representam as menores áreas.

Ressalta-se que Catuti apresenta a situação do solo mais homogênea, em que a sua maior área é composta por Latossolo.

O Mapa 8 apresenta a situação podológica dos municípios do Grupo 03.

# PEDOLOGIA: GRUPO 03



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Bahia

8350000

8350000

8300000

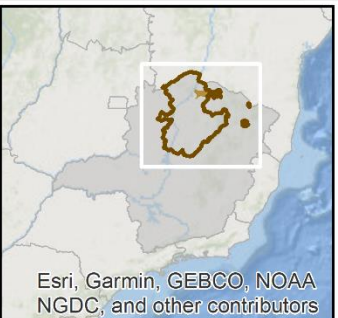
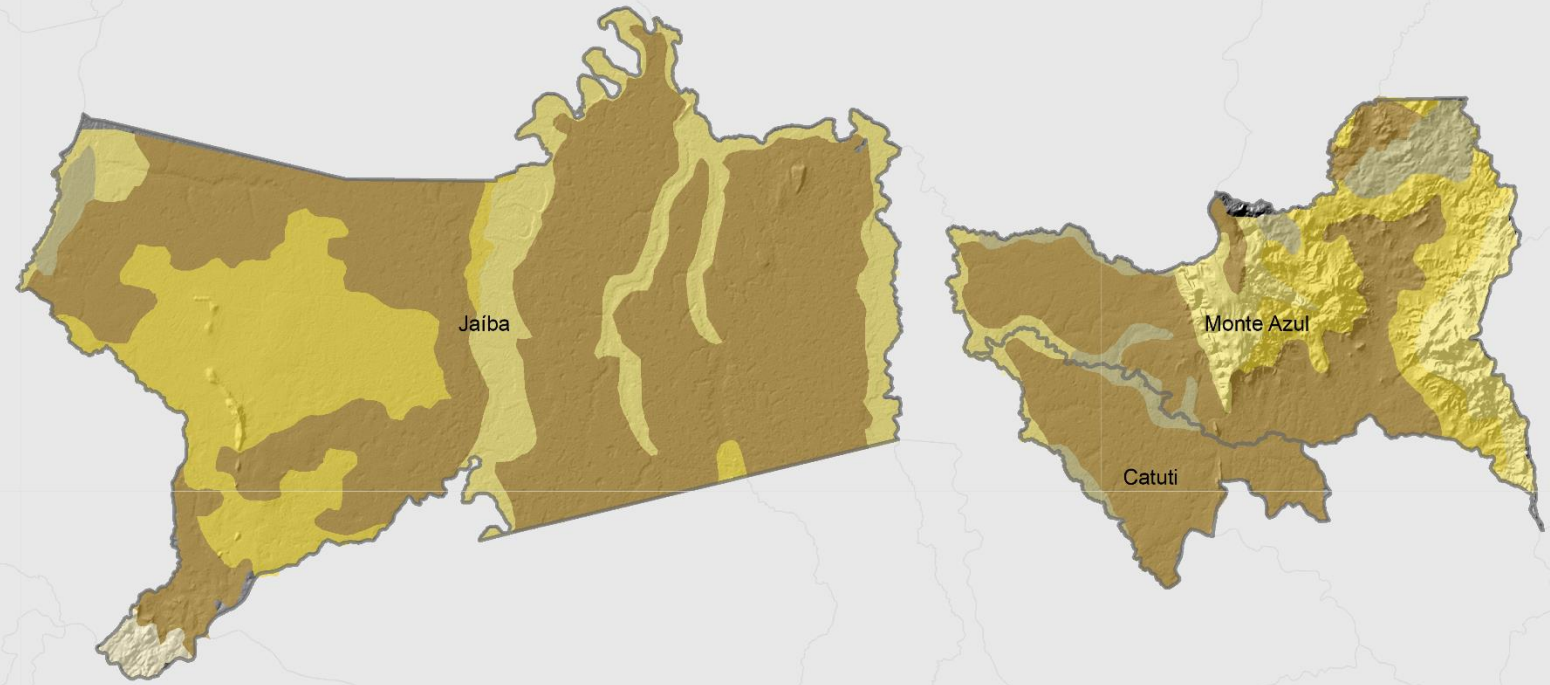
8300000

## Legenda

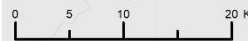
- Municípios do Grupo 03
- Limite Estadual

## Pedologia Grupo 03

- Argilossolo
- Cambissolo
- Latossolo
- Neossolo
- Nitossolo



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2021).



600000

650000

700000

Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors

#### 4.3.4.2 Hidrografia

As bacias hidrográficas constituem uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, considerando que não há qualquer área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica (NASCIMENTO, VILAÇA, 2008).

Situados na Bacia do Rio São Francisco – uma das principais bacias do Brasil, os municípios do Grupo 03 estão inseridos na sub-bacia do Rio Verde Grande.

O Mapa 9 apresenta a delimitação das sub-bacias e a ocupação nos limites municipais, destacando os principais cursos d'água do Grupo.



# HIDROGRAFIA: GRUPO 03



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Bahia

8350000

8350000

8300000

8300000

600000 650000 700000 750000

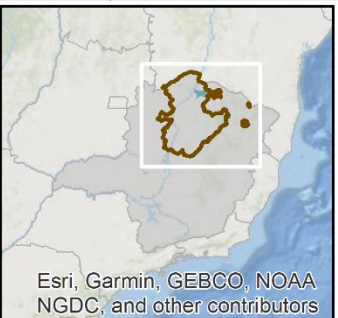
600000 650000 700000 750000

**Legenda**

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 03
- Limite Estadual

**Sub Bacias do Rio São Francisco**

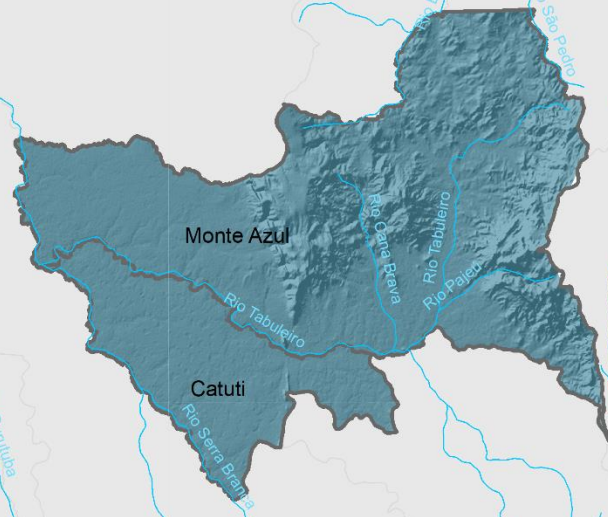
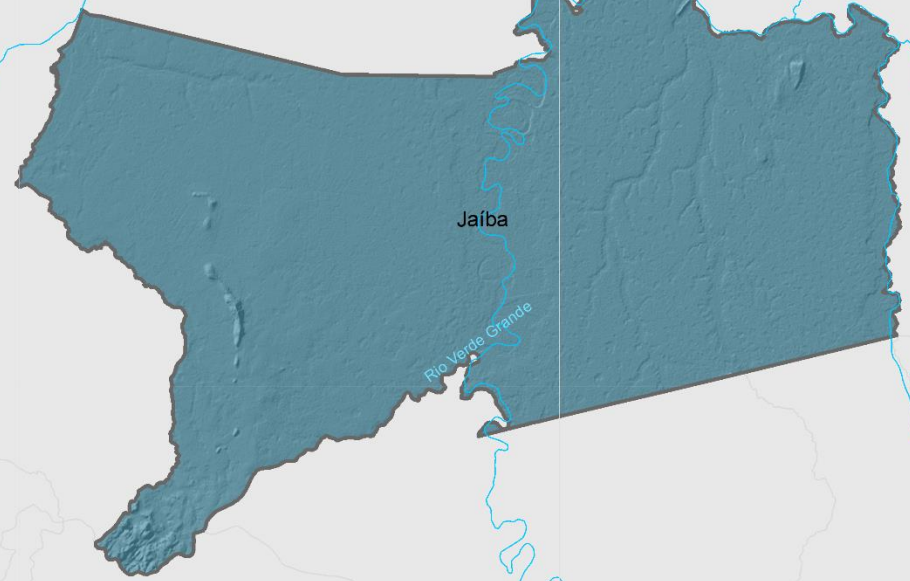
- Verde Grande



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: ANA (2013).



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



#### 4.3.4.3 Vegetação

No que diz respeito a diversidade de vegetação presente neste Grupo pode-se mencionar a Floresta Estacional Decidual, Savana e áreas de tensão ecológica. A tipologia de vegetação conforme o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) caracteriza-se da seguinte forma:

As formações de Floresta Estacional Decidual “(também denominada Floresta Tropical Caducifólia) referem-se à vegetação caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas: uma chuvosa seguida de outro longo período biologicamente seco, onde a maior parte das espécies perde suas folhas.”

A vegetação de Savana “no Brasil, é sinônimo de Cerrado; caracteriza-se por vegetação xeromorfa (adaptada a regiões com pouca água) que ocorre preferencialmente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer também em clima ombrófilo. Caracteriza-se por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas e geralmente apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.”

No que se refere as áreas de tensões ecológicas, são as regiões de contato entre duas ou mais tipologias vegetacionais onde as floras se interpenetram, formando comunidades indiferenciadas.

Para este Grupo é possível constatar no Mapa 10 a presença de ao menos dois tipos de vegetação em cada município, sendo que a formação de áreas de tensão ecológica e Floresta Estacional Decidual estão presentes em todos eles, e que para o município de Monte Azul todos os tipos de vegetação do Grupo se encontram estabelecidas nele.

# VEGETAÇÃO: GRUPO 03



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Bahia  
Minas Gerais

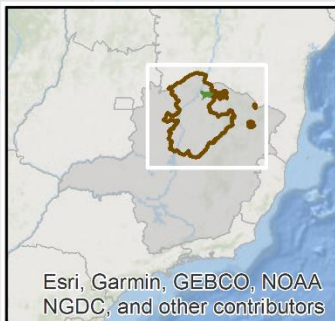
Jaíba

Monte Azul

Catuti

## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 03
- Limite Estadual
- Vegetação Grupo 03**
  - Áreas de Tensão Ecológica
  - Floresta Estacional Decidual
  - Savana



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2014).



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL BAHIA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO



Apoio  
MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL



600000

650000

700000

750000

8350000

8300000

8350000

8300000

600000

650000

700000

750000

#### 4.3.4.4 Clima

A seguir são apresentadas informações de clima dos municípios de Catuti, Jaíba, Monte Azul segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1948).

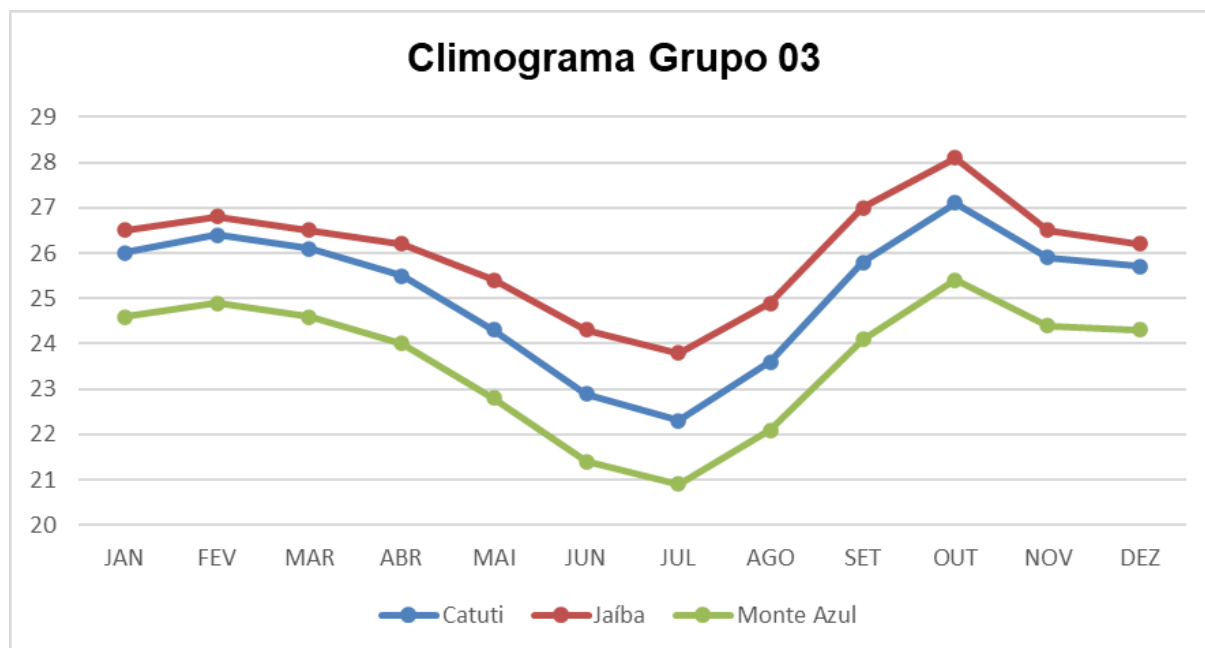
Os municípios do Grupo 03 apresentam também apresenta os climas de estepe local e tropical, mantendo a tendência de temperatura semelhantes nos 3 (três) municípios. Na Tabela 58 e na Figura 49 é possível verificar a temperatura média dos municípios ao longo do ano, onde o mês de julho é o mais frio, e outubro o mês mais quente.

**Tabela 58 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 03**

| Mês | Catuti |      |      |         | Jaíba |      |      |         | Monte Azul |      |      |         |
|-----|--------|------|------|---------|-------|------|------|---------|------------|------|------|---------|
|     | Min.   | Máx. | Méd. | Precip. | Min.  | Máx. | Méd. | Precip. | Min.       | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C  |      |      | (mm)    | Em °C |      |      | (mm)    | Em °C      |      |      | (mm)    |
| JAN | 21,2   | 30,9 | 26   | 103     | 22,3  | 31   | 26,5 | 111     | 20,1       | 26,5 | 24,6 | 117     |
| FEV | 21,4   | 31,4 | 26,4 | 82      | 22,6  | 31,5 | 26,8 | 83      | 20,3       | 26,8 | 24,9 | 92      |
| MAR | 21,4   | 30,9 | 26,1 | 96      | 22,5  | 31   | 26,5 | 113     | 20,2       | 26,5 | 24,6 | 107     |
| ABR | 20,6   | 30,5 | 25,5 | 38      | 22    | 30,8 | 26,2 | 38      | 19,5       | 26,2 | 24   | 49      |
| MAI | 18,9   | 29,7 | 24,3 | 9       | 20,7  | 30,3 | 25,4 | 8       | 17,8       | 25,4 | 22,8 | 14      |
| JUN | 17,1   | 28,7 | 22,9 | 2       | 19,3  | 29,5 | 24,3 | 2       | 16,1       | 24,3 | 21,4 | 5       |
| JUL | 16,3   | 28,4 | 22,3 | 1       | 18,3  | 29,3 | 23,8 | 1       | 15,3       | 23,8 | 20,9 | 2       |
| AGO | 17,2   | 29,9 | 23,6 | 1       | 19,1  | 30,8 | 24,9 | 1       | 16         | 24,9 | 22,1 | 2       |
| SET | 19,2   | 32,2 | 25,8 | 8       | 20,9  | 33,1 | 27   | 7       | 17,9       | 27   | 24,1 | 12      |
| OUT | 21,3   | 33   | 27,1 | 49      | 22,6  | 33,8 | 28,1 | 58      | 19,8       | 28,1 | 25,4 | 64      |
| NOV | 21,4   | 30,8 | 25,9 | 134     | 22,4  | 31,2 | 26,5 | 157     | 20,2       | 26,5 | 24,4 | 154     |
| DEZ | 21,2   | 30,5 | 25,7 | 152     | 22,1  | 30,7 | 26,2 | 168     | 20         | 26,2 | 24,3 | 175     |

Fonte: Adaptado de Climate.org (2021).

Figura 49 – Gráfico de temperaturas do Grupo 03



Fonte: Climate.org (2021).

#### 4.3.5 Saúde

##### 4.3.5.1 Natalidade

Em relação aos indicadores de natalidade do Grupo 03, foram dispostos na Tabela 59 dados de (i) Nascidos Vivos e a (ii) Taxa Bruta de Natalidade, calculada pela relação entre os nascidos vivos por 1.000 residentes nos municípios integrantes do agrupamento.

Tabela 59 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 03 nos anos de 2017, 2018 e 2019.

| Município  | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|            | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|            | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Catuti     | 68             | 13,20              | 46             | 9,19               | 50             | 10,03              |
| Jaíba      | 601            | 15,84              | 633            | 16,48              | 642            | 16,50              |
| Monte Azul | 229            | 10,51              | 302            | 14,37              | 228            | 10,93              |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Entre os municípios do Grupo 03, Catuti apresentou uma variação e decréscimo final de cerca de ~25% entre 2017 e 2019 na taxa de natalidade, enquanto Jaíba e Monte Azul apresentaram variações menores que ~5% para os mesmos anos, mantendo uma redução na taxa de natalidade mais desacelerada, com flutuações nos valores da taxa no período analisado.

#### 4.3.5.2 Mortalidade Infantil

Em relação ao indicador de mortalidade infantil, foram dispostos na Tabela 60 os dados de (i) Óbitos de Residentes com Menos de 1 Ano de Vida e a (ii) Taxa de Mortalidade Infantil, considerando os referidos óbitos por 1.000 nascidos vivos nos municípios do Grupo 03.

**Tabela 60 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 03 nos anos de 2017, 2018 e 2019.**

| Município  | Anos             |                              |                  |                              |                  |                              |
|------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
|            | 2017             |                              | 2018             |                              | 2019             |                              |
|            | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil |
| Catuti     | 1                | 14,71                        |                  |                              | 1                | 20,00                        |
| Jaíba      | 7                | 11,65                        | 6                | 9,48                         | 9                | 14,02                        |
| Monte Azul | 5                | 21,83                        | 3                | 9,93                         | 7                | 30,70                        |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

No período analisado, o município de Monte Azul apresentou as maiores taxas de mortalidade infantil, com taxas consideradas médias nos anos de 2017 e 2019, bem como as maiores quantidades de óbitos no período analisado, enquanto Catuti e Jaíba apresentaram variações entre os anos analisados.

#### 4.3.5.3 Doenças de Veiculação Hídrica

Para os indicadores a despeito de doenças de veiculação hídrica, foram analisados um determinado período com dados disponíveis (i.e., 2017 a 2018) os seguintes itens relacionados as morbidades dispostas anteriormente: (i) Internações totais; (ii) taxa de internações; e (iii) óbitos totais (Tabela 61 e Tabela 62) para os municípios do Grupo 03, considerando as morbidades anteriormente explicitadas no Item 4.1.5.3, referente as Doenças de Veiculação Hídrica do Grupo 01 (Tabela 20), quais foram devidamente fundamentadas. A taxa de internação foi calculada mediante a relação do número de internações para cada 1.000 residentes dos municípios de cada período de análise.

**Tabela 61 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 03**

| Município  | Anos        |                     |             |                     |             |                     |
|------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
|            | 2017        |                     | 2018        |                     | 2019        |                     |
|            | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações |
| Catuti     | 4           | 0,78                | 6           | 1,20                | 23          | 4,61                |
| Jaíba      | 8           | 0,21                | 15          | 0,39                | 30          | 0,77                |
| Monte Azul | 32          | 1,47                | 35          | 1,67                | 112         | 5,37                |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

**Tabela 62 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 03**

| Município  | Anos |      |      |
|------------|------|------|------|
|            | 2017 | 2018 | 2019 |
| Catuti     |      |      |      |
| Jaíba      |      |      |      |
| Monte Azul | 0    | 1    |      |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

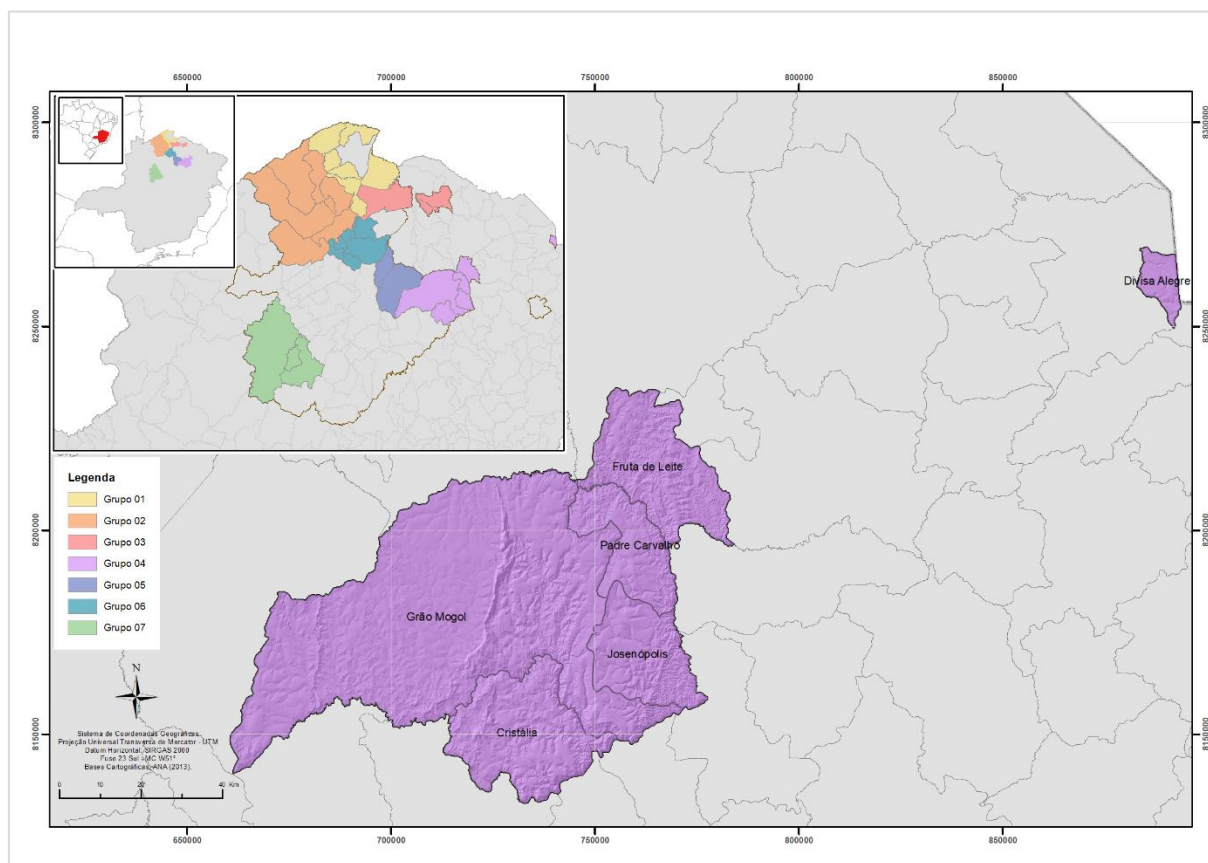
Os municípios do Grupo 03 apresentaram taxas de internação para doenças de veiculação hídrica baixas, sendo o número de internações proporcional a população dos municípios. Entre os óbitos registrados, apenas Monte Azul apresentou um registro no ano de 2018, dentre o período analisado (i.e., 2017 a 2019).

#### 4.4 GRUPO 04

Neste tópico é apresentado a caracterização local dos municípios que compõe o grupo 04, sendo eles: Cristália, Divisa Alegre, Fruta de Leite, Grão Mogol, Josenópolis e Padre Carvalho. Utilizando das informações primárias e secundárias dos aspectos sociais, econômicos, demográficos, geográficos e da saúde, abrangendo indicadores de evolução da taxa de crescimento populacional, densidade demográfica, indicadores das áreas de educação, saúde, renda per capita, consumo e Produto Interno Bruto (PIB), dentre outros dados.



**Figura 50 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 04**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 4.4.1 Aspectos sociais

##### 4.4.1.1 Habitação

A Tabela 63 apresenta dados individuais dos domicílios dos municípios do Grupo 04 de acordo com os resultados do último censo do IBGE realizado em 2010. Destaca-se que os municípios possuem território e urbanização diferentes uns dos outros e os índices estão relacionados com número total de domicílios de cada cidade.

**Tabela 63 – Índices de habitação do Grupo 04 em 2010**

|  | Município |               |                |            |             |                |
|--|-----------|---------------|----------------|------------|-------------|----------------|
|  | Cristália | Divisa Alegre | Fruta de Leite | Grão Mogol | Josenópolis | Padre Carvalho |
| <b>Número de domicílios</b>                                    | 1.482     | 1.649         | 1.592          | 3.900      | 1.209       | 1.406          |
| <b>Número de domicílios precários</b>                          | 28,32     | 5,55          | 10,73          | 167,73     | 207,92      | 6,21           |
| <b>Número de domicílios em situação de coabitação familiar</b> | 67,42     | 96,01         | 64,36          | 175,49     | 32,81       | 124,26         |



|  | Município |               |                |            |             |                |
|--|-----------|---------------|----------------|------------|-------------|----------------|
|  | Cristália | Divisa Alegre | Fruta de Leite | Grão Mogol | Josenópolis | Padre Carvalho |
| Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel                              | 17,86     | 49,68         | 7,64           | 37,54      | 3,57        | 27,42          |
| Número de domicílios alugados com adensamento excessivo                          | 3,51      | 9,96          | 10,77          | 5,02       |             | 9,41           |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação               | 363,82    | 1.481,99      | 583,42         | 447,83     | 196,91      | 843,26         |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado | 335,43    | 1.477,37      | 583,42         | 438,67     | 185,28      | 843,26         |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro  | 21,16     | 68,29         | 33,66          | 36,66      | 20,48       | 86,65          |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo                  | 28,55     | 37,58         | 19,61          | 27,16      | 9,85        | 15,56          |

|   | Minas Gerais | Sudeste    | Brasil     |
|---|--------------|------------|------------|
| Número de domicílios (1000 domicílio)                   | 6.027.492    | 25.197.306 | 57.320.555 |
| Número de domicílios precários                          | 41.075       | 175.238    | 1.343.435  |
| Número de domicílios em situação de coabitação familiar | 271.652      | 1.165.196  | 2.991.313  |
| Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel     | 215.986      | 1.067.265  | 2.124.404  |
| Número de domicílios urbanos com                        | 676.296      | 2.763.175  | 13.007.952 |

|   | Minas Gerais | Sudeste | Brasil    |
|---|--------------|---------|-----------|
| pele menos um tipo de serviço básico inadequado                 |              |         |           |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro                       | 35.959       | 92.728  | 1.005.909 |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo | 89.987       | 766.201 | 1.583.763 |

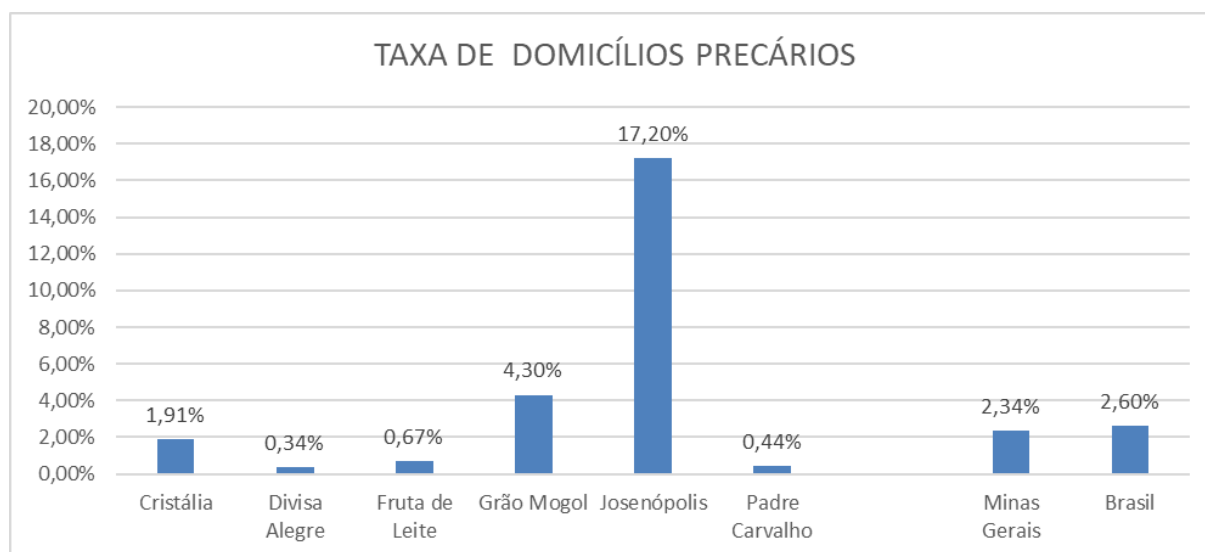
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Na Tabela 63 é possível observar que os maiores índices levantados do Grupo 04 correspondem ao número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação e o número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado. E, o índice com valores mais baixos é o que apresenta o número de domicílios com ônus excessivo com aluguel, enquanto no estado, na região sudeste e no Brasil, o menor índice corresponde aos domicílios urbanos sem banheiro.

Ressalta-se que Josenópolis não apresentou domicílios alugados com adensamento excessivo e considerando a proporção dos índices dos outros municípios do Grupo, o número de domicílios com ônus excessivo com aluguel foi baixo. Divisa Alegre e Padre Carvalho apresentaram baixo índice de domicílios precários.

A Figura 51 apresenta a proporção de domicílios precários do Grupo 04 de acordo com os dados do IBGE.

Figura 51 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 04



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Observa-se que Grão Mogol e Josenópolis apresentam índices mais altos que os encontrados em Minas Gerais e no Brasil, enquanto os demais municípios do Grupo 04 apresentam taxas menores e baixas.

#### 4.4.1.2 Educação

##### 4.4.1.2.1 Índice da Educação Básica – IDEB

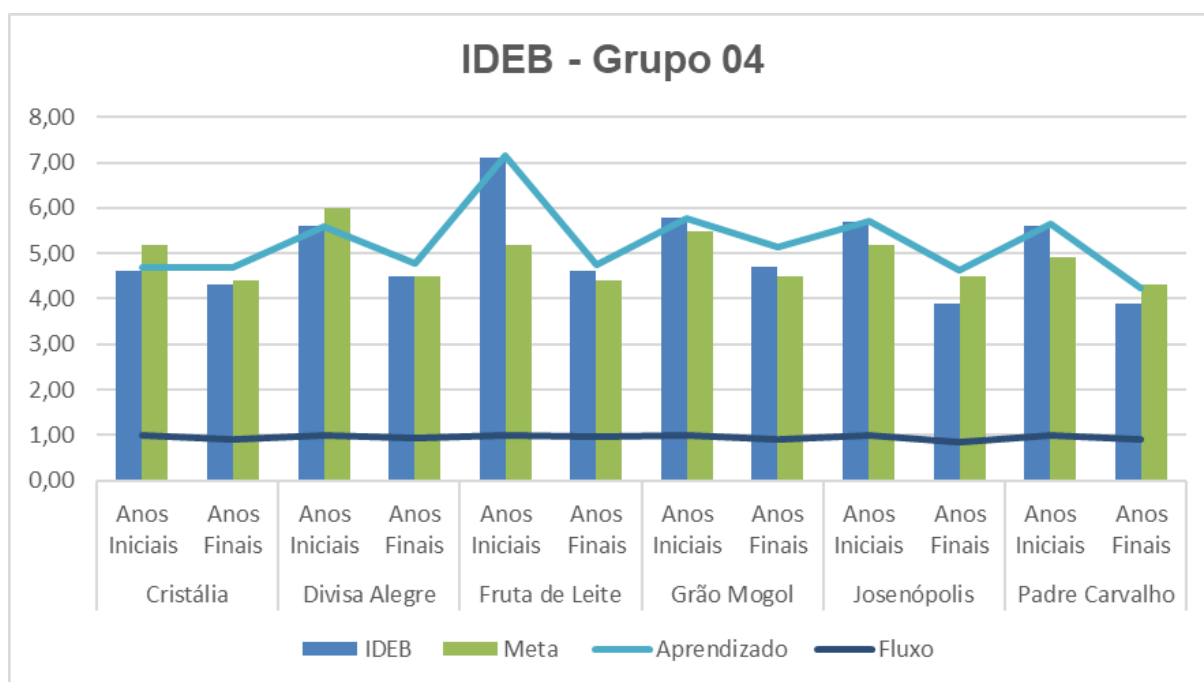
A Tabela 64 e a Figura 52 apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação atingido e a meta, o índice de aprendizado e o índice de fluxo escolar de 2019 dos municípios do Grupo 03, para anos iniciais (1º ao 6º ano) e para os anos finais (7º ao 9º ano).

**Tabela 64 – IDEB dos municípios do Grupo 04**

|           |                | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|-----------|----------------|---------------|------|------|-------------|-------|
| Município | Cristália      | Anos Iniciais | 4,60 | 5,20 | 4,69        | 1,00  |
|           |                | Anos Finais   | 4,30 | 4,40 | 4,69        | 0,92  |
|           | Divisa Alegre  | Anos Iniciais | 5,60 | 6,00 | 5,58        | 1,00  |
|           |                | Anos Finais   | 4,50 | 4,50 | 4,78        | 0,93  |
|           | Fruta de Leite | Anos Iniciais | 7,10 | 5,20 | 7,14        | 1,00  |
|           |                | Anos Finais   | 4,60 | 4,40 | 4,76        | 0,96  |
|           | Grão Mogol     | Anos Iniciais | 5,80 | 5,50 | 5,77        | 1,00  |
|           |                | Anos Finais   | 4,70 | 4,50 | 5,14        | 0,92  |
|           | Josenópolis    | Anos Iniciais | 5,70 | 5,20 | 5,70        | 1,00  |
|           |                | Anos Finais   | 3,90 | 4,50 | 4,64        | 0,85  |
|           | Padre Carvalho | Anos Iniciais | 5,60 | 4,90 | 5,66        | 0,99  |
|           |                | Anos Finais   | 3,90 | 4,30 | 4,25        | 0,92  |
| Estado    | Minas Gerais   | Anos Iniciais | 6,30 | 6,40 | 6,40        | 0,98  |
|           |                | Anos Finais   | 4,70 | 5,30 | 5,33        | 0,88  |
| País      | Brasil         | Anos Iniciais | 5,70 | 5,50 | 6,02        | 0,92  |
|           |                | Anos Finais   | 4,60 | 5,00 | 5,21        | 0,89  |

Fonte: Adaptado Inep (2019)

Figura 52 – IDEB dos municípios do Grupo 04



Fonte: Adaptado Inep (2019)

Em Fruta de Leite, Grão Mogol atingiram as metas dos anos iniciais e finais do Ideb 2019. Os municípios de Josenópolis e Padre Carvalho atingiram a meta dos anos iniciais e não atingiram o previsto para os anos finais. Divisa Alegre atingiu a meta dos anos finais e não atingiu as metas dos anos iniciais. E Cristália não atingiu as metas dos anos iniciais e finais.

O município Fruta de Leite apresenta o maior índice de aprendizado nos anos iniciais registrado pelo Inep 2019 do Grupo 04, sendo o índice igual a 7,14. E, Grão Mogol apresentou o maior índice de aprendizado nos anos finais pelo Inep 2019.

Quanto ao fluxo escolar, exceto o município Padre Carvalho com índice de 0,99, os municípios do Grupo 04 apresentaram índice 1,0 para os anos iniciais. E, nos anos finais o Grupo apresentou variação de 0,85 a 0,96, sendo Fruta de Leite o município com fluxo maior e Josenópolis com fluxo menor.

#### 4.4.1.2.2 Analfabetismo

A Tabela 65 e a Figura 53 abaixo apresentam a proporção de analfabetismo da população do Grupo 01 de acordo com as faixas etárias.

Tabela 65 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 04

|                  | Ano         | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| <b>Cristália</b> | <b>2000</b> | 11,6         | 20,7         | 43,5         | 74,5         | 74,2         | 36,8           | 28,2  |

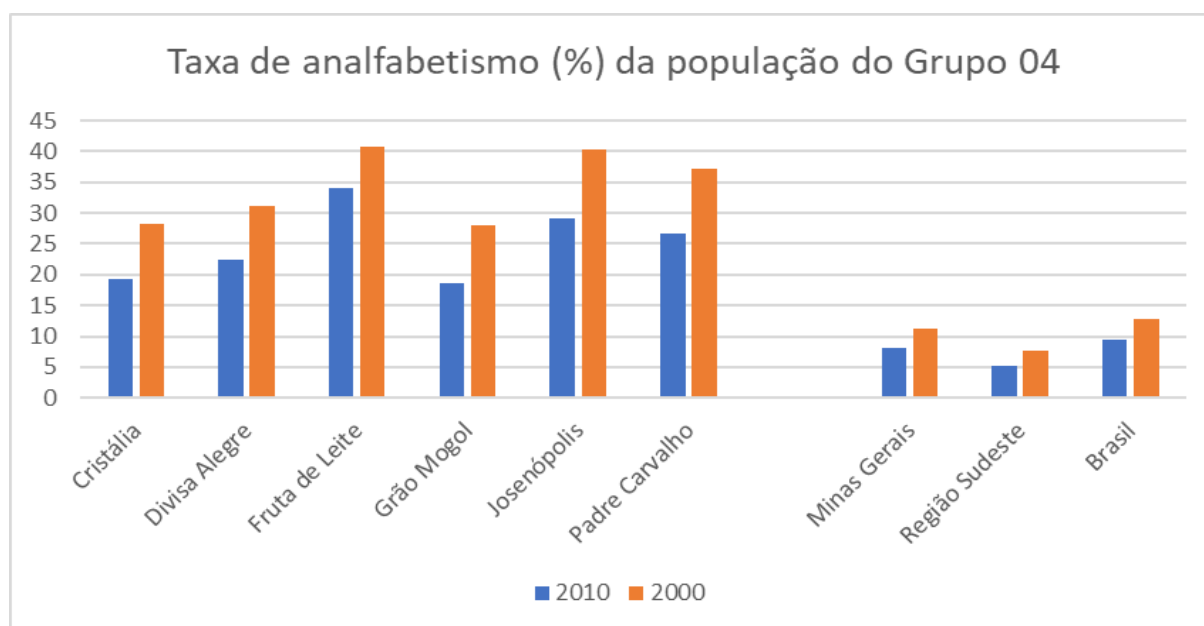
|                | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|----------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Divisa Alegre  | 2010 | 3,2          | 11,1         | 33,7         | 63,6         | 58,6         | 86,4           | 19,4  |
|                | 2000 | 8,6          | 25,9         | 52,9         | 59,9         | 69,8         | 85,7           | 31,2  |
| Fruta De Leite | 2010 | 4,6          | 13,1         | 29,3         | 64,4         | 79,4         | 81,5           | 22,5  |
|                | 2000 | 10,9         | 36,9         | 64,8         | 68,8         | 79,9         | 80,3           | 40,8  |
| Grão Mogol     | 2010 | 3,4          | 22,7         | 47,7         | 71,6         | 80,4         | 76,5           | 34    |
|                | 2000 | 7,4          | 23,1         | 44           | 60,1         | 72,1         | 79,7           | 28    |
| Josenópolis    | 2010 | 2,3          | 9,7          | 27,1         | 55,2         | 52,9         | 76,5           | 18,7  |
|                | 2000 | 10,6         | 33,5         | 59,2         | 81,5         | 91,3         | 95,1           | 40,3  |
| Padre Carvalho | 2010 | 5,5          | 13,2         | 46,4         | 75,1         | 63,8         | 90,5           | 29,2  |
|                | 2000 | 11,5         | 33,2         | 53,5         | 81,4         | 80           | 89,8           | 37,1  |
| Sudeste        | 2010 | 4,9          | 15,8         | 41,6         | 69           | 80,9         | 95,9           | 26,7  |
|                | 2000 | 1,9          | 4,2          | 9,5          | 20,4         | 26,5         | 33,6           | 7,6   |
| Minas Gerais   | 2010 | 1            | 2,3          | 5,8          | 13,2         | 19,4         | 25,1           | 5,3   |
|                | 2000 | 4,9          | 15,7         | 34,5         | 57,7         | 61,9         | 71,1           | 22,9  |
| Brasil         | 2010 | 1,2          | 3,3          | 9,2          | 21,4         | 29,5         | 35,9           | 8,1   |
|                | 2000 | 2,2          | 5,4          | 11,3         | 22,1         | 28,8         | 36,3           | 9,4   |
|                | 2010 | 5,1          | 8,8          | 16,4         | 29,7         | 36,9         | 47,1           | 12,8  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Na Tabela 65 é possível observar que os maiores índices de analfabetismo entre os municípios do Grupo 04 concentram-se nas faixas etárias entre 70 a 79 anos e 80 anos e mais.

No último Censo (2010), o município de Grão Mogol apresentou as menores taxas de analfabetismo na população de 15 a 24 anos, e Padre Carvalho apresentou a menor taxa na população com mais de 80 anos.

Figura 53 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 04



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

No gráfico da Figura 53 é possível observar que os índices dos municípios do grupo 04 são maiores que os índices de Minas Gerais, da região Sudeste e do Brasil, e diminuiram as taxas no último censo.

#### 4.4.1.3 Infraestrutura Urbana

##### 4.4.1.3.1 Transporte

A tabela abaixo destaca as possibilidades de transporte a acesso aos municípios do Grupo 04, e identifica as principais vias de acesso, o sistema de transporte público existente e a distância entre os aeroportos mais próximos.

**Tabela 66 – Relação do transporte dos municípios do Grupo 04**

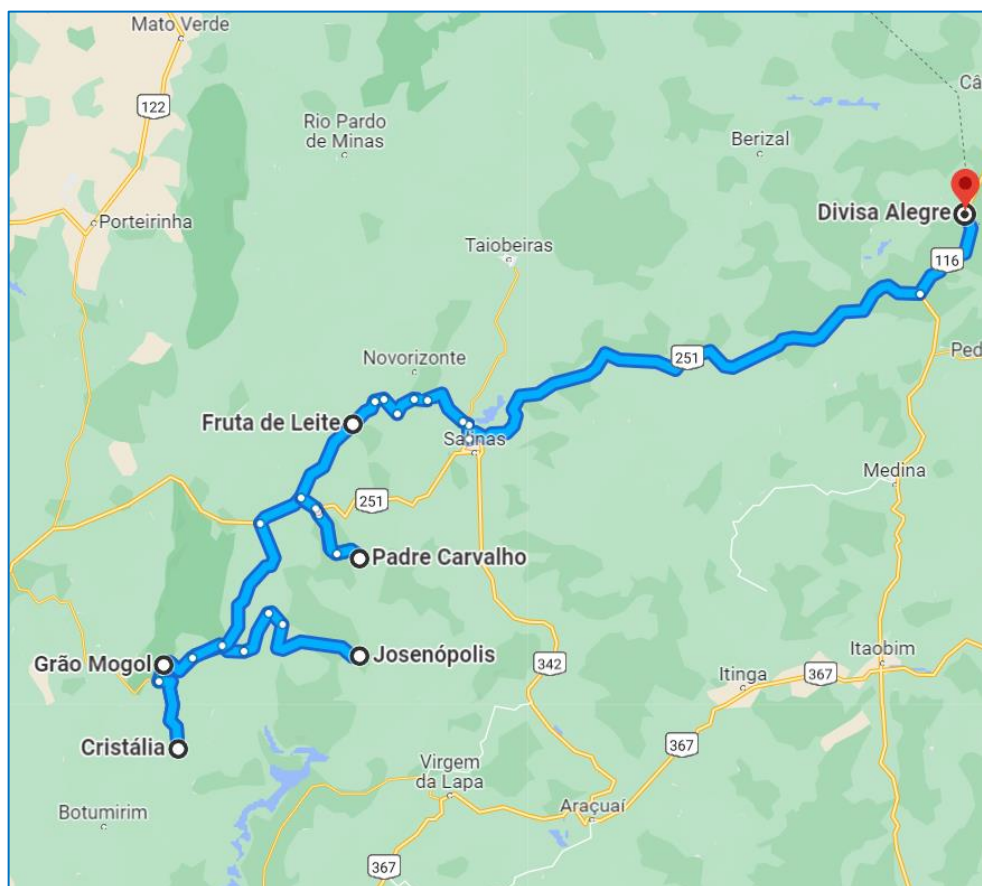
|   | Município                          |  |                                |                                     |                                     |                                     |
|---|------------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|   | Cristália                          | Divisa Alegre                                      | Fruta de Leite                 | Grão Mogol                          | Josenópolis                         | Padre Carvalho                      |
| <b>Principais vias de acesso</b>              | Rodovia Estadual 307               | Rodovia Federal 116;<br>Rodovia Estadual 614 e 618 | Rodovia Estadual 626           | Rodovia Estadual 307                | Rodovia Estadual 627                | Rodovia Estadual 627                |
| <b>Transporte público</b>                     | Transporte interestadual           | Transporte interestadual                           | Transporte interestadual       |                                     | Transporte interestadual            | Transporte interestadual            |
| <b>Distância até o aeroporto mais próximo</b> | Aeroporto de Montes Claros 97.2 km | Aeroporto de Almenara 85.4 km                      | Aeroporto de Espinosa 135.7 km | Aeroporto de Montes Claros 100.1 km | Aeroporto de Montes Claros 140.3 km | Aeroporto de Montes Claros 144.2 km |

**Fonte: Evolua Ambiental (2021)**

Destaca-se que não foi identificado sistema de transporte público no município de Grão Mogol.

A Figura 54 apresenta a malha viária dos principais acessos aos municípios do grupo 04, destacando a inter-relação entre os eles.

**Figura 54 – Malha Viária dos municípios do Grupo 04**



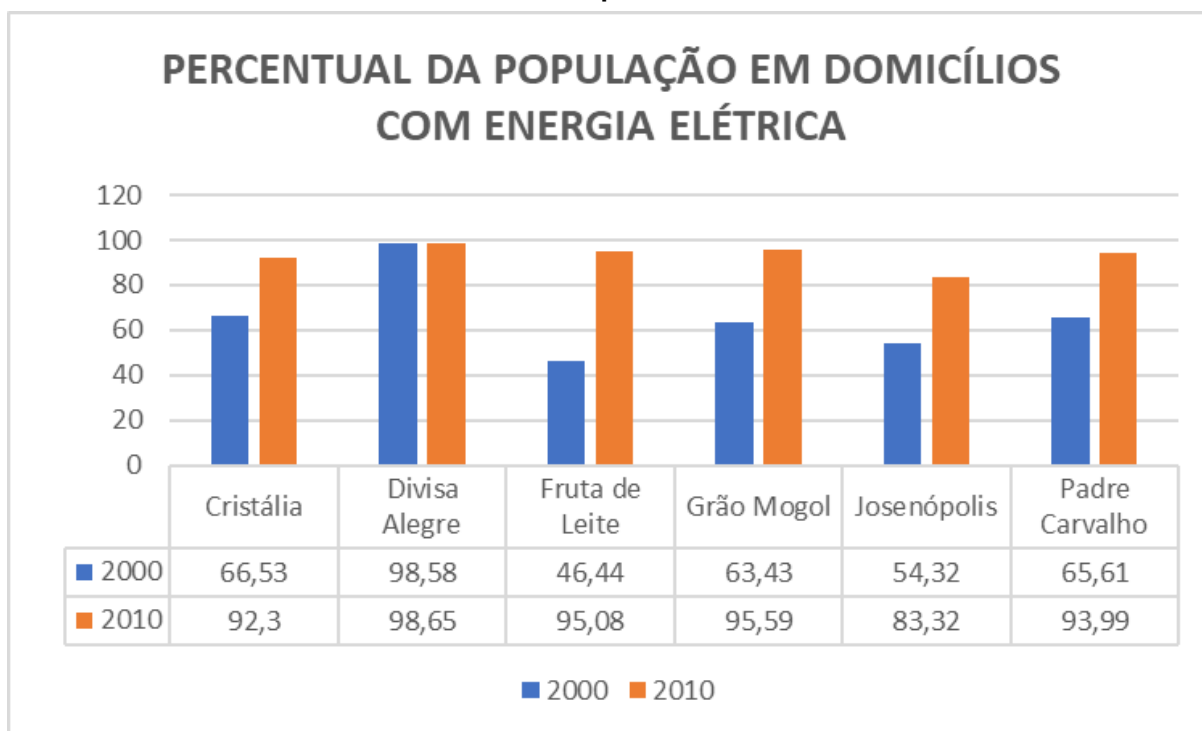
Fonte: Adaptado do Google (2022)

#### 4.4.1.3.2 Energia elétrica

A Figura 55 apresenta os índices de domicílios dos municípios do Grupo 04 com energia elétrica, considerando os dois últimos censos realizados pelo IBGE.



**Figura 55 - Gráfico percentual da população em domicílio com energia elétrica dos municípios do Grupo 04**



**Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)**

O município de Divisa Alegre apresentou os maiores índices nos dois anos analisados e uma variação baixa entre os censos, enquanto os demais municípios tiveram aumentos significativos na proporção coletada. Destaca-se que o município Fruta de Leite apresentou um crescimento maior do que o dobro do primeiro ano.

#### 4.4.1.3.3 Comunicação e Fontes de informação

Em relação as condições de comunicação nos municípios do Grupo 04, foi possível constatar através dos sites oficiais de cada município e ferramentas de pesquisa que os municípios de Cristália, Divisa Alegre, Fruta de Leite, Grão Mogol e Josenópolis possuem site próprio da prefeitura e canal de comunicação como o contato da prefeitura ou ouvidoria, sendo que somente Grão Mogol e Josenópolis possuem canal de notícias no site e somente as prefeituras de Divisa Alegre, Fruta de Leite e Grão Mogol utilizam as redes sociais. Para o município de Padre Carvalho não foram encontradas informações oficiais a respeito deste tópico.

#### 4.4.1.3.4 Saneamento Básico

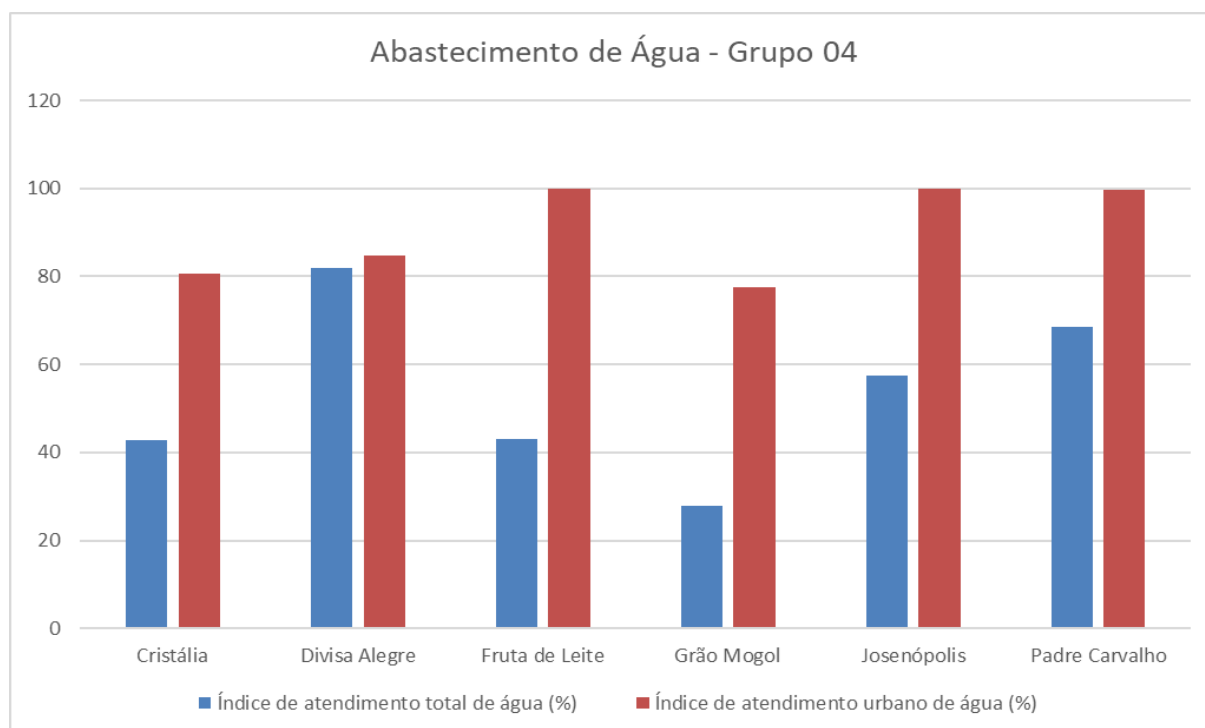
Nos municípios de Cristália, Grão Mogol, Josenópolis e Padre Carvalho a COPASA faz a gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Já em Divisa Alegre e Fruta de Leite a COPASA somente faz a gestão dos serviços de abastecimento de água.

Os serviços de drenagem de águas pluviais são executados pela Administração Pública por meio da Secretaria de Obras nos municípios de Divisa Alegre e Fruta de Leite, e por meio da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente em Cristália. No município de Grão Mogol os serviços de drenagem de águas pluviais são executados pela COPASA. Nos municípios de Josenópolis e Padre Carvalho não foram encontrados dados de execução desses serviços.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A Figura 56 apresenta o percentual da população dos municípios do Grupo que são atendidos pelos serviços de abastecimento de água. Nota-se que apenas em Fruta de Leite, Josenópolis e Padre Carvalho que o total da população que mora na área urbana é atendimento, nos demais municípios quase 20% dos munícipes que moram na área urbana não possuem acesso ao abastecimento de água.

**Figura 56 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 04**



Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

A Tabela 67 apresenta os dados numéricos dos índices apresentados anteriormente e dados de extensão de rede de água, volume de água tratado em ETA assim como o índice de fluoretação da água tratada. Em Fruta de Leite não foram apresentados dados de volume de água tratado em ETA, apontando que a água passa por processo de simples desinfecção. Os municípios de Fruta de Leite e Padre Carvalho não fornecem água fluoretada para toda a população abastecida pela rede municipal.

**Tabela 67 - Dados de abastecimento de água - Grupo 04**

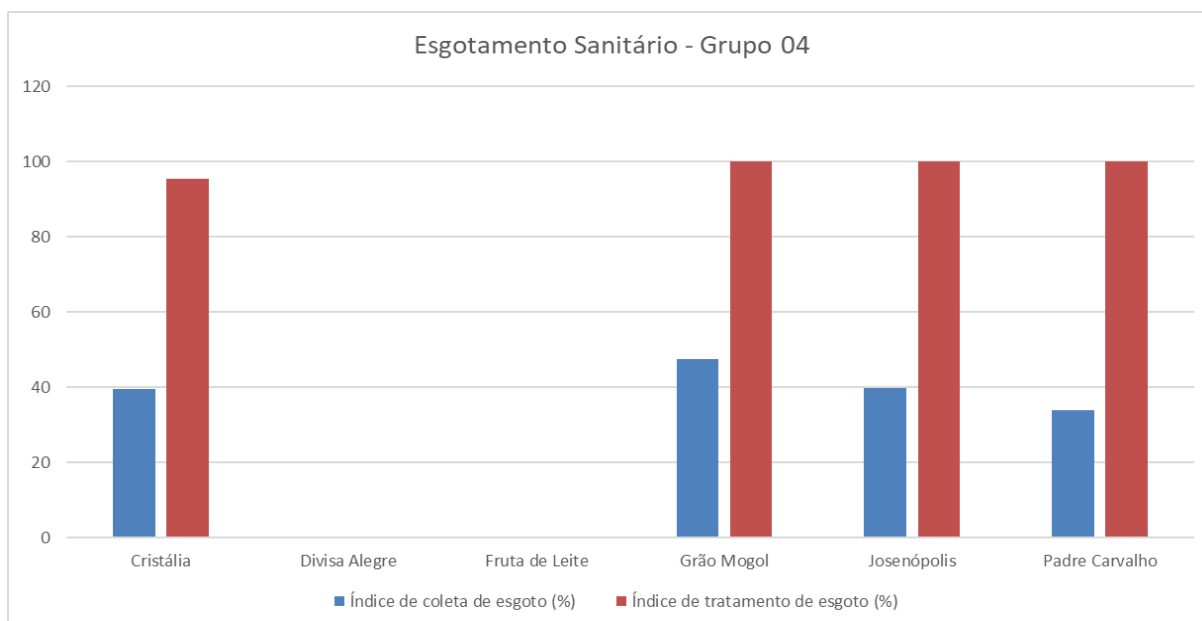
| Município      | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (m <sup>3</sup> /mês) | Índice de fluoretação de água (%) |
|----------------|---|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|
| Cristália      | 42,67                                   | 80,51                                    | 25,43                         | 166,3   | 100                               |
| Divisa Alegre  | 81,98                                   | 84,72                                    | 52,63                         | 282,77  | 100                               |
| Fruta de Leite | 43,12                                   | 100                                      | 22,36                         |   | 93,22                             |
| Grão Mogol     | 27,8                                    | 77,49                                    | 33,57                         | 252,53  | 100                               |
| Josenópolis    | 57,53                                   | 100                                      | 18,11                         | 153,51  | 100                               |
| Padre Carvalho | 68,55                                   | 99,55                                    | 27,28                         | 162,76  | 69,88                             |

Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

• **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A situação do esgotamento sanitário dos municípios do Grupo 04 é apresentada na Figura 57 identificando o percentual da população urbana em domicílios com esgotamento sanitário e o percentual de esgoto tratado. Os municípios de Divisa Alegre e Fruta de Leite não disponibilizam os serviços de esgotamento sanitário.

**Figura 57 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 04**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Na Tabela 68 são apresentados dados de esgotamento sanitário onde indica que em Grão Mogol, Josenópolis e Padre Carvalho a totalidade do esgoto coletado é tratado em ETE, índice quase atingido por Cristália. Josenópolis e Padre Carvalho indicam o atendimento de 100% de esgotamento sanitário para os atendidos pelo sistema de abastecimento de água, assim, na área urbana entende-se que todos os municípios possuem acesso ao sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

**Tabela 68 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 04**

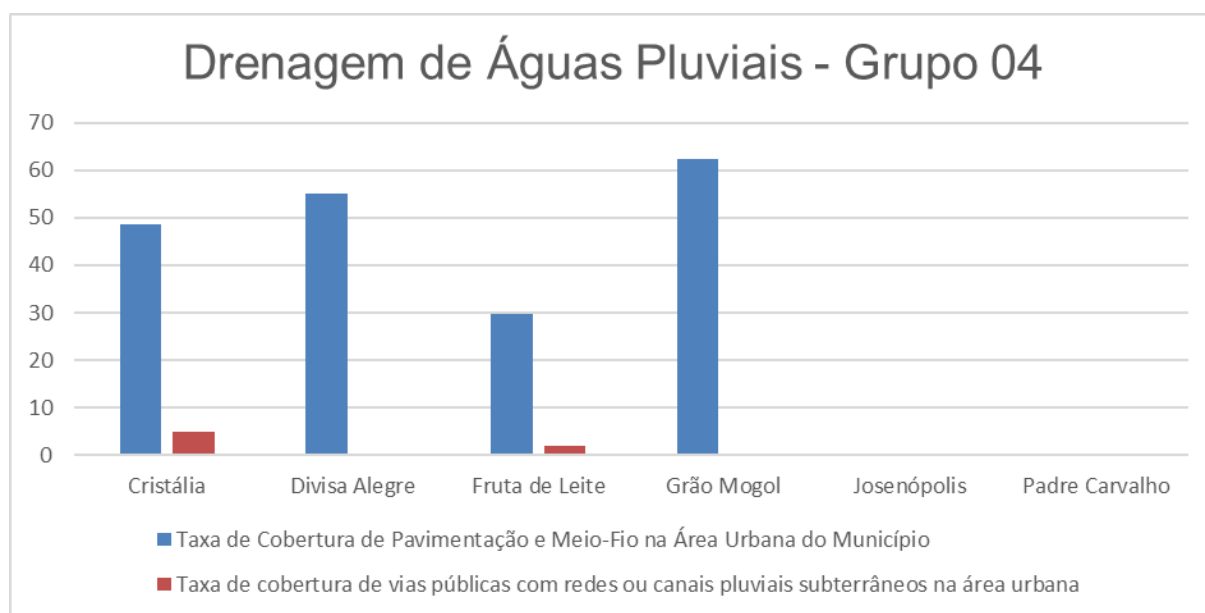
| Município      | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) | Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | Extensão da rede de esgoto (km) |
|----------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Cristália      | 21,37  | 40,32   | 39,63                          | 95,34                              | 37,78  | 14,68                           |
| Divisa Alegre  |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Fruta de Leite |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Grão Mogol     | 16,88  | 47,04   | 47,48                          | 100                                | 47,48  | 27,72                           |
| Josenópolis    | 57,53  | 100   | 39,77                          | 100                                | 39,77  | 7,66                            |
| Padre Carvalho | 68,55  | 99,55   | 33,82                          | 100                                | 33,82  | 5,62                            |

Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Dados de drenagem de águas pluviais dos municípios do Grupo 04 estão destacados na Figura 58, identificando a taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana.

Figura 58 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 04



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Os municípios Cristália, Divisa Alegre, Fruta de Leite e Grão Mogol apresentaram pavimentação e meio-fio, de acordo com o SNIS (2019), sendo Fruta de Leite o município com o menor percentual e Grão Mogol apresenta o maior percentual das vias urbanas cobertas com pavimentação. Ressalta-se que não foi identificadas informações em drenagem urbana de Josenópolis e Padre Carvalho.

#### 4.4.1.4 Estrutura Comunitária

##### 4.4.1.4.1 Instituição de Ensino

Considerando informações do IBGE (2020) a Tabela 69 Tabela 29 apresenta a quantidade de instituição de ensinos dos municípios do Grupo 04 destacando o número de matrículas e o número de instituições de ensino fundamental e de ensino médio.

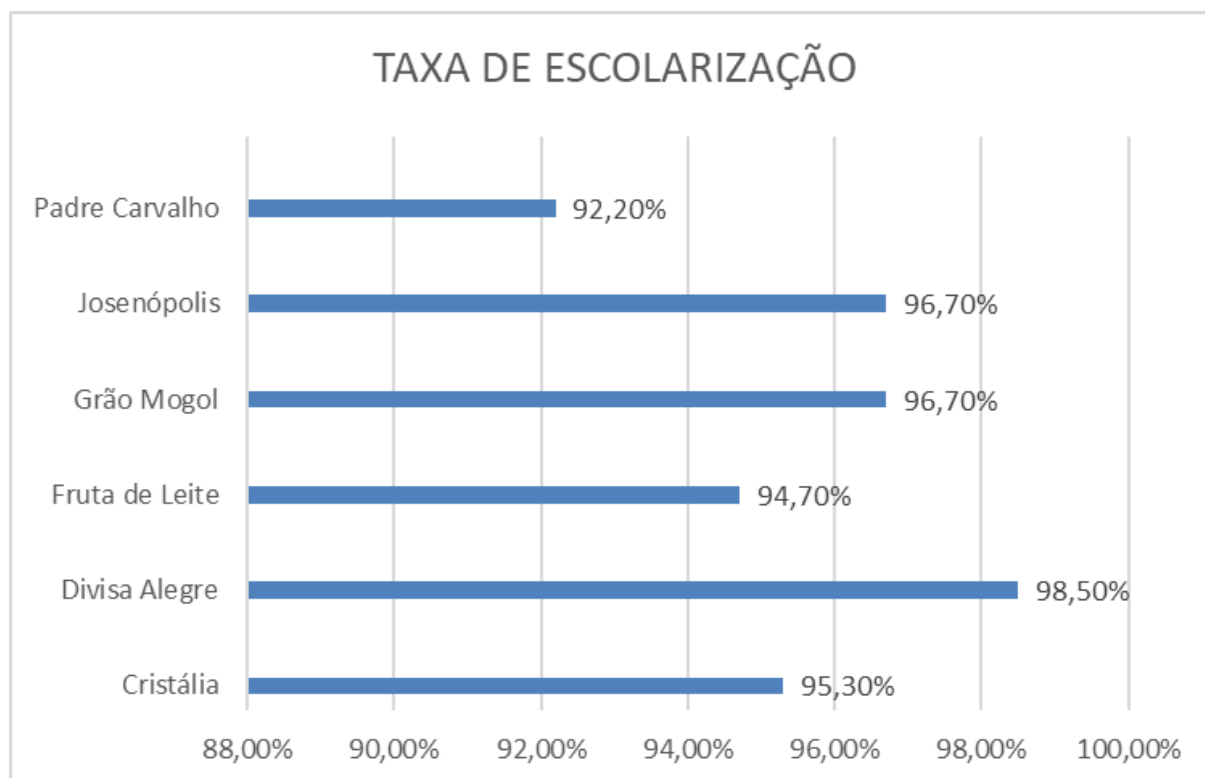
Tabela 69 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 04

| Município      | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|----------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| Cristália      | 892                              | 308                        | 5  | 2  |
| Divisa Alegre  | 897                              | 326                        | 3  | 1  |
| Fruta de Leite | 759                              | 299                        | 4  | 1  |
| Grão Mogol     | 1.863                            | 643                        | 20   | 3  |
| Josenópolis    | 642                              | 198                        | 4  | 1  |
| Padre Carvalho | 865                              | 267                        | 9  | 2  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

O gráfico da Figura 59 apresenta a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos dos municípios do grupo 04, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo o IBGE taxa de escolarização é a percentagem dos estudantes em relação ao total de pessoas da mesma faixa etária.

**Figura 59 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

O município de Padre Carvalho apresenta o menor índice de taxa de escolarização, enquanto Divisa Alegre apresenta a maior porcentagem do grupo 04.

#### 4.4.1.4.2 Estrutura de Saúde

Considerando dados do Departamento de Informática do SUS foi possível identificar a quantidade das estruturas de saúde existentes em cada município de acordo com os tipos de unidades de saúde.

A Tabela 70 apresenta a estrutura de saúde dos municípios do Grupo 04.

**Tabela 70 – Estrutura de saúde do Grupo 04**

|                                | Município |               |                |            |             |                |
|--------------------------------|-----------|---------------|----------------|------------|-------------|----------------|
|                                | Cristália | Divisa Alegre | Fruta de Leite | Grão Mogol | Josenópolis | Padre Carvalho |
| Posto de saúde                 | 1         |               |                | 2          |             | 1              |
| Centro de saúde/unidade básica | 2         | 3             | 4              | 5          | 3           | 2              |

|   | Município |               |                |            |             |                |
|---|-----------|---------------|----------------|------------|-------------|----------------|
|   | Cristália | Divisa Alegre | Fruta de Leite | Grão Mogol | Josenópolis | Padre Carvalho |
| Hospital geral  |           |               |                | 1          |             |                |
| Consultório isolado                                       |           | 1             |                |            |             |                |
| Clínica/centro de especialidade                           |           | 3             |                | 3          |             |                |
| Unidade de apoio diagnose e terapia                       |           | 1             |                | 1          |             |                |
| Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência | 1         | 1             |                |            |             |                |
| Farmácia  | 1         | 1             | 1              | 1          | 1           |                |
| Unidade de vigilância em saúde                            |           | 1             |                |            |             |                |
| Central de gestão em saúde                                | 1         | 1             | 1              | 1          | 1           | 1              |
| Centro de atenção psicossocial                            |           |               |                | 1          |             |                |

Fonte: Departamento de Informática do SUS (2021)

#### 4.4.1.4.3 Entidades

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2016, apresenta a quantidade de entidades sem fins lucrativos que atuam nos municípios na área da saúde, cultural e recreação, assistência social, religião, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais desenvolvimento e defesa de direitos outras instituições.

A Tabela 71 apresenta a quantidade de entidades existentes por município do Grupo 04 discriminando os tipos de instituição.

Tabela 71 – Entidades do Grupo 04

|   | Município |               |                |            |             |                |
|---|-----------|---------------|----------------|------------|-------------|----------------|
|   | Cristália | Divisa Alegre | Fruta de Leite | Grão Mogol | Josenópolis | Padre Carvalho |
| Cultura e recreação   | 2         |               |                |            | 1           | 1              |
| Educação e pesquisa   | 2         | 1             | 4              |            | 5           | 3              |
| Assistência social  |           | 1             | 1              |            | 3           | 1              |
| Religião  | 2         | 1             | 1              | 2          | 3           |                |
| Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais | 10        |               | 4              |            | 14          | 14             |
| Desenvolvimento e defesa de direitos                                  | 18        |               | 21             |            | 10          | 2              |
| Outras instituições privadas sem fins lucrativos                      |           |               | 1              |            |             |                |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016)



Destaca-se que o município de Grão Mogol em 2016 apresentava apenas duas instituições do tipo religiosas.

#### 4.4.1.4.4 Segurança Pública

A fim de identificar a situação da segurança pública dos municípios do Grupo 04, a Tabela 72 apresenta taxa de crimes violentos, ocorrências e vítimas, taxa de crimes de menor potencial ofensivo, taxa de ocorrências de homicídios dolosos e taxa de vítimas de mortes por agressão, discriminando por municípios e anos.

**Tabela 72 – Dados de segurança pública do Grupo 04**

| Município      | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|----------------|------|---|---|--|---|
| Cristália      | 2017 | 200,6                                       | 952,91  | 16,72  | 16,72   |
|                | 2018 | 134,23                                      | 835,89  | 16,72  | 16,75   |
|                | 2019 | 117,23                                      | 870,88  |  |   |
|                | 2020 | 83,58                                       | 300,90  | 50,15  |   |
| Divisa Alegre  | 2017 | 411,65                                      | 2.256,48  |  |   |
|                | 2018 | 223,81                                      | 1.356,94  | 45,74  | 58,94   |
|                | 2019 | 147,36                                      | 751,55  | 14,74  | 29,47   |
|                | 2020 | 174,72                                      | 567,85  | 29,12  | 16,60   |
| Fruta De Leite | 2017 | 106,16                                      | 583,86  |  |   |
|                | 2018 | 220,55                                      | 442,32  |  |   |
|                | 2019 | 130,38                                      | 447,01  | 18,63  | 18,63   |
|                | 2020 | 94,36                                       | 264,20  | 18,87  | 18,87   |
| Grão Mogol     | 2017 | 342,38                                      | 1.008,12  | 19,02  | 12,68   |
|                | 2018 | 240,83                                      | 557,95  | 12,68  | 6,31  |
|                | 2019 | 221,02                                      | 562,01  | 31,57  | 18,94   |
|                | 2020 | 81,81                                       | 516,05  | 0  | 0   |
| Josenópolis    | 2017 | 144,99                                      | 869,86  | 20,71  | 20,71   |
|                | 2018 | 185,8                                       | 807,73  |  |   |
|                | 2019 | 143,83                                      | 575,3   | 20,55  | 20,55   |
|                | 2020 | 81,82                                       | 224,99  | 0  | 20,45   |
| Padre Carvalho | 2017 | 318,73                                      | 764,98  |  |   |
|                | 2018 | 189,51                                      | 318,74  | 15,94  | 47,04   |
|                | 2019 | 297,9                                       | 266,54  | 62,72  | 15,68   |
|                | 2020 | 31,14                                       | 171,26  | 0  | 4,94  |
| Minas Gerais   | 2017 | 646,74                                      |   | 20,36  |   |
|                | 2018 | 451,93                                      |   | 16,03  |   |
|                | 2019 | 326,40                                      |   | 13,67  |   |
|                | 2020 |   |   |  |   |

| Município | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|-----------|------|---|---|--|---|
| Sudeste   | 2017 | 54.934                                      |   | 19,4   |   |
|           | 2018 | 52.789                                      |   | 16,78  |   |
|           | 2019 | 52.133                                      |   | 12,28  |   |
|           | 2020 |   |   |  |   |
| Brasil    | 2017 | 4,72  |   | 31,59  |   |
|           | 2018 | 5,90  |   | 27,80  |   |
|           | 2019 | 7,92  |   | 21,65  |   |
|           | 2020 |   |   |  |   |

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

Em relação ao Grupo 04 é possível constatar que em relação a taxa de crimes de menor potencial ofensivo houve queda em 2020 nos municípios. A taxa de crimes violentos e de vítimas de mortes por agressão também apresentaram a tendência de baixa do índice com o passar dos anos. Para as ocorrências de homicídios dolosos o caso é semelhante aos de vítimas por agressão, com exceção do município de Fruta de Leite e Grão Mogol que apresentou aumento.

#### 4.4.2 Econômicos

##### 4.4.2.1 Renda

Para o Grupo 04, sumarizou-se na Tabela 73 os principais indicadores que demonstram a situação de renda e trabalho dos municípios, conforme fundamentado no Item 4.1.2.1.

Tabela 73 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 04

| Município      | Renda per capita [2018] (R\$) | Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2019] (salários-mínimos) | Pessoal ocupado [2019] (pessoas) | População ocupada (%) [2019] | Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%) [2010] |
|----------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|---|
| Cristália      | 7.380,25                      | 1,5  | 537                              | 9,00                         | 54,50   |
| Divisa Alegre  | 20.598,03                     | 2,0  | 882                              | 13,00                        | 44,40   |
| Fruta de Leite | 7.283,01                      | 1,4  | 405                              | 7,50                         | 46,20   |
| Grão Mogol     | 39.725,49                     | 1,6  | 1.878                            | 11,90                        | 45,60   |
| Josenópolis    | 7.664,51                      | 1,8  | 694                              | 14,30                        | 48,10   |
| Padre Carvalho | 8.739,61                      | 1,4  | 546                              | 8,60                         | 43,60   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

No Grupo 04, a distribuição de rendas per capita dos municípios é mais heterogênea, com valores máximos de R\$ 39.725,49 e R\$ 20.598,03 para Grão Mogol e Divisa Alegre, enquanto Fruta de Leite possuía um índice de renda per capita de R\$ 7.283,01 em 2018.

#### 4.4.2.2 Consumo

Conforme as correlações estabelecidas e fundamentadas no Item 4.1.2.2, levantou-se na Tabela 74 os dados de valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 04, de modo a criar-se um paralelo de discussão com o perfil de consumo do município e a possível geração de resíduos correlacionada.

**Tabela 74 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 04**

| Município             | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração, defesa,<br>educação e saúde públicas<br>e seguridade social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-----------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| <b>Cristália</b>      | 3.028                                   | 2.001                               | 12.508                             | 27.655   |
| <b>Divisa Alegre</b>  | 1.763                                   | 28.252                              | 76.963                             | 33.639   |
| <b>Fruta de Leite</b> | 2.638                                   | 1.521                               | 10.683                             | 26.038   |
| <b>Grão Mogol</b>     | 182.972                                 | 213.896                             | 54.399                             | 73.730   |
| <b>Josenópolis</b>    | 14.840                                  | 984                                 | 9.471                              | 24.826   |
| <b>Padre Carvalho</b> | 2.815                                   | 1.973                               | 20.448                             | 29.696   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Analisando-se o valor adicionado bruto os municípios do grupo 04, é perceptível resultados uniformes para maior parte dos grupos econômicos. Grão Mogol apresenta um valor mais proeminente no setor econômico da Indústria quando comparado com os outros municípios e os outros setores econômicos. Os demais municípios destacam-se no setor econômico público e de serviços, sendo que o valor adicionado bruto a preços correntes total e o produto interno bruto de cada um dos municípios é detalhado no Item seguinte.

#### 4.4.2.3 PIB

Apresenta-se na Tabela 75 os dados de PIB e valor adicionado total de atividades econômicas importantes para manutenção da economia brasileira, conforme justificado e embasado no Item 4.1.2.3, referentes aos municípios do Grupo 04.

**Tabela 75 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços correntes dos municípios do Grupo 04**

| Município      | PIB a preços correntes<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Impostos, líquidos de<br>subsídios, sobre produtos,<br>a preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Valor adicionado bruto a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|----------------|---|---|--|
| Cristália      | 46.888  | 1.695   | 45.193   |
| Divisa Alegre  | 166.154   | 25.537  | 140.617  |
| Fruta de Leite | 42.354  | 1.474   | 40.880   |
| Grão Mogol     | 534.018   | 9.021   | 524.997  |
| Josenópolis    | 51.262  | 1.140   | 50.122   |
| Padre Carvalho | 58.330  | 3.398   | 54.932   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O PIB dos municípios do grupo 04 são proporcionais a população dos municípios para o ano de 2019, sendo que Grão Mogol e Divisa Alegre apresentam PIBs com uma ordem de grandeza mais heterogênea quando comparado com a ordem de grandeza dos demais PIBs dos municípios do agrupamento. Como sugerido anteriormente, o PIB indica o desenvolvimento econômico e social dos municípios, mas deve ser analisado em conjunto com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, conforme a seguir.

#### 4.4.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Para os municípios do Grupo 04, foram levantados os IDHM nas três vertentes mencionadas (longevidade, educação e renda), bem como o IDHM geral, dado pela média geométrica dos três componentes, conforme exposto na Tabela 76.

**Tabela 76 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 04**

| Município      | IDHM  | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|----------------|-------|------------|------------------|---------------|
| Cristália      | 0,583 | 0,518      | 0,795            | 0,482         |
| Divisa Alegre  | 0,608 | 0,603      | 0,723            | 0,515         |
| Fruta de Leite | 0,544 | 0,548      | 0,792            | 0,37          |
| Grão Mogol     | 0,604 | 0,579      | 0,791            | 0,482         |
| Josenópolis    | 0,564 | 0,541      | 0,782            | 0,424         |
| Padre Carvalho | 0,599 | 0,575      | 0,795            | 0,471         |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020)

Em relação ao IDHM dos municípios do Grupo 04, conforme escala apresentada no Item 4.1.2.4, os municípios de Cristália, Fruta de Leite, Josenópolis e Padre Carvalho apresentaram índices classificados como baixos, enquanto Divisa Alegre e Grão Mogol apresentaram índices classificados como médios. No que tange ao IDHM Renda, todos os municípios do Grupo 04 apresentaram índices classificados como baixos, com exceção de

Divisa Alegre, qual apresentou um índice médio. Para o IDHM Longevidade, os municípios do Grupo 04 apresentaram índice classificado como alto, de forma uniforme; já para o IDHM Educação, os municípios do Grupo 04 apresentaram índices classificados como muito baixos, com exceção de Divisa Alegre, que apresentou índice classificado como baixo. Esses indicadores apresentam informações valiosas sobre o índice de desenvolvimento humano dos municípios desse Grupo, conforme discutido e fundamentado no Item 4.1.2.4. Ainda, traz uma abordagem alternativa para avaliação do avanço do desenvolvimento dos municípios além da análise do PIB realizada no Item 4.4.2.3.

### 4.4.3 Demográficos

#### 4.4.3.1 Evolução Populacional

A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

A Tabela 77 apresenta o crescimento populacional dos municípios do Grupo 04, de acordo com dados dos últimos censos do IBGE.

**Tabela 77 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 04**

|                |                | Situação do domínio | 2000       | 2010       | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|----------------|----------------|---------------------|------------|------------|-----------------------|
| Município      | Cristália      | Total               | 5583       | 5760       | 3,17                  |
|                |                | Urbana              | 2595       | 3053       | 17,65                 |
|                |                | Rural               | 2988       | 2707       | -9,40                 |
|                | Divisa Alegre  | Total               | 4815       | 5884       | 22,20                 |
|                |                | Urbana              | 4656       | 5693       | 22,27                 |
|                |                | Rural               | 159        | 191        | 20,13                 |
|                | Fruta De Leite | Total               | 6777       | 5940       | -12,35                |
|                |                | Urbana              | 2042       | 2036       | -0,29                 |
|                |                | Rural               | 4735       | 3904       | -17,55                |
|                | Grão Mogol     | Total               | 14224      | 15024      | 5,62                  |
|                |                | Urbana              | 4831       | 5391       | 11,59                 |
|                |                | Rural               | 9393       | 9633       | 2,56                  |
|                | Josenópolis    | Total               | 4253       | 4566       | 7,36                  |
|                |                | Urbana              | 2020       | 2444       | 20,99                 |
|                |                | Rural               | 2233       | 2122       | -4,97                 |
| Padre Carvalho | Total          | 5227                | 5834       | 11,61      |                       |
|                | Urbana         | 2970                | 3462       | 16,57      |                       |
|                | Rural          | 2257                | 2372       | 5,10       |                       |
| Estado         | Minas Gerais   | Total               | 17.891.494 | 19.597.330 | 9,53                  |
|                |                | Urbana              | 14.671.828 | 16.715.216 | 13,93                 |

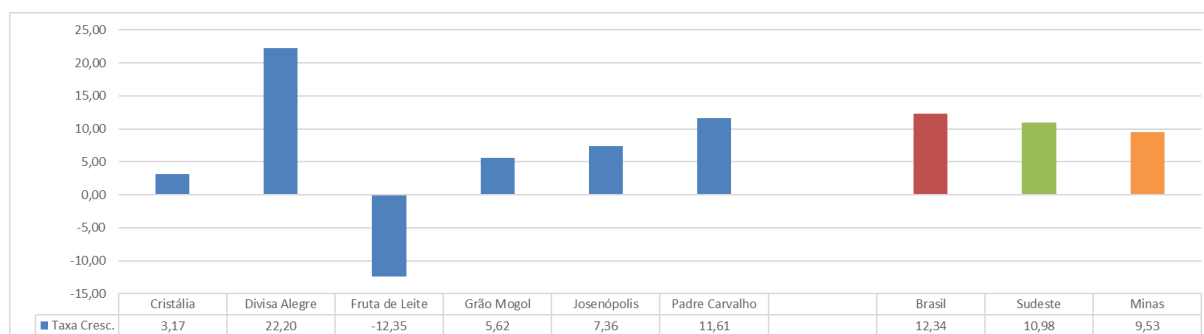
|        |         | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|--------|---------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Região | Sudeste | Rural               | 3.219.666   | 2.882.114   | -10,48                |
|        |         | Total               | 72.412.411  | 80.364.410  | 10,98                 |
|        |         | Urbana              | 65.549.194  | 74.696.178  | 13,95                 |
| Região | Sudeste | Rural               | 6.863.217   | 5.668.232   | -17,41                |
|        |         | Total               | 1.492.715   | 1.610.413   | 7,88                  |
|        |         | Urbana              | 963.205     | 1.118.294   | 16,10                 |
| País   | Brasil  | Rural               | 529.510     | 492.119     | -7,06                 |
|        |         | Total               | 169.799.170 | 190.755.799 | 12,34                 |
|        |         | Urbana              | 137.953.959 | 160.925.804 | 16,65                 |
|        |         | Rural               | 31.845.211  | 29.829.995  | -6,33                 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Considerando os dados dos dois últimos censos, observa-se que apenas o município Fruta de Leite apresentou baixa na taxa populacional total e urbana. Quanto a taxa de crescimento rural os municípios de Divisa Alegre, Grão Mogol e Padre Carvalho apresentaram aumento enquanto os outros apresentaram decréscimo.

A Figura 60 apresenta a taxa de crescimento populacional dos municípios, do estado, da região e do país no período de 2000 a 2010.

Figura 60 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 04



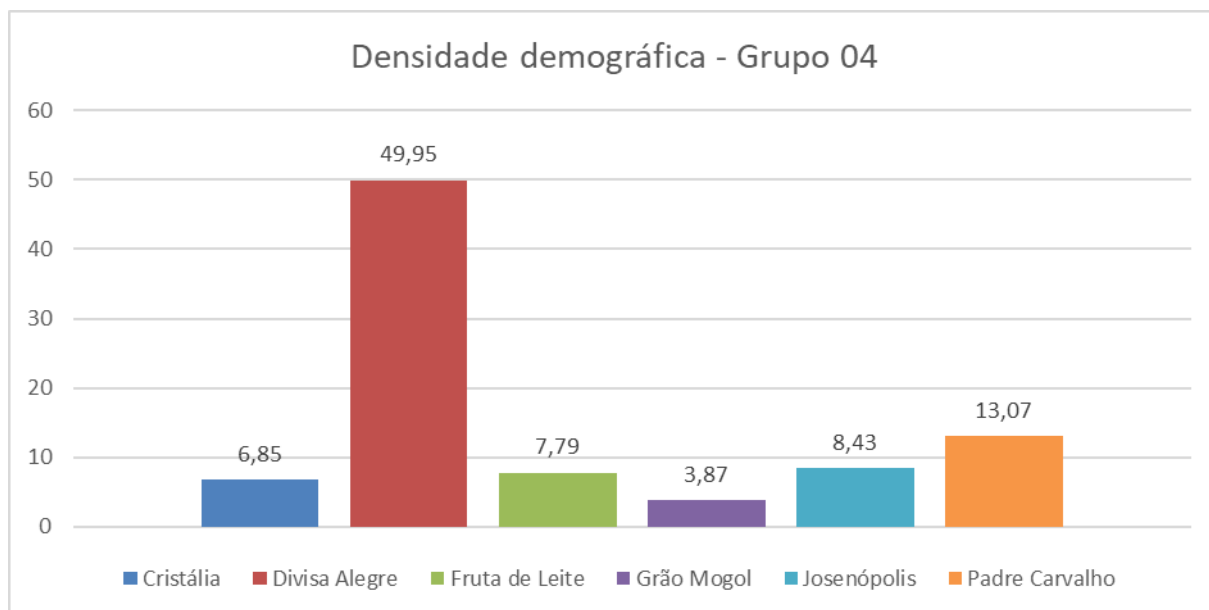
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

De acordo com os dados coletados pode-se observar a tendência de crescimento populacional de todos os municípios, e que Fruta de Leite é o único do grupo que apresenta decréscimo, diferente da realidade do Brasil, do Sudeste e de Minas Gerais.

#### 4.4.3.2 Densidade Demográfica

Densidade demográfica é o resultado numérico do cálculo de divisão da população pela área urbanizada. Os dados foram coletados do censo de 2010 do IBGE. A Figura 61 apresenta a densidade demográfica dos municípios do Grupo 04, considerando hab./Km<sup>2</sup>.

**Figura 61 – Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 04**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Conforme observado no gráfico acima, o município de Divisa Alegre se destaca com a maior densidade do Grupo 04, apresentando um valor aproximadamente 3 vezes maior que o município de Padre Carvalho, o segundo de maior densidade do Grupo. O município de Grão Mogol se apresenta com a menor densidade, equivalendo a quase 4 pessoas por km<sup>2</sup>.

#### 4.4.4 Geográficos

##### 4.4.4.1 Pedologia

Segundo a ANA (2021) a Pedologia estuda a origem, a morfologia e a classificação de solos. A ampla peculiaridade observada nos pedoambientes representa uma condição importante para a avaliação dos potenciais e limitações de cada solo, condicionando a sua sustentabilidade em função dos usos e das práticas de manejo aplicadas.

Os municípios do Grupo 04 são compostos pelas seguintes tipologias pedológicas: Argissolo, Cambissolo, Latossolo, Luvisso e Neossolo. A descrição dos solos a seguir foi elaborada de acordo com informações da Embrapa (2021).

Os solos Argilosos são solos com acúmulo de argila em subsuperfície, esta tipologia é identificada pelo maior teor de argila nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais.



Cambissolos são solos moderadamente desenvolvidos, a variabilidade da natureza e transformação do material de origem proporciona ampla variação em sua composição química e granulométrica.

Latossolos são solos altamente desenvolvidos, intemperizados e sem incremento de argila em profundidade.

Neossolos são solos pouco desenvolvidos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação.

A maior parte dos solos dos municípios do Grupo 04 são Cambissolos e Latossolo. A menor proporção de solo presente no Grupo é o Neossolo presente no município de Grão Mogol.

Ressalta-se que entre os seis municípios, Divisa Alegre têm o solo mais uniforme composto apenas por duas tipologias podológicas – em sua maior parte por Latossolo.

Destaca-se que entre os municípios de Cristália e Grão Mogol existe uma grande área caracterizada como Afloramento Rochoso.

O Mapa 11 apresenta a situação podológica dos municípios do Grupo 04.

.

# PEDOLOGIA: GRUPO 04



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

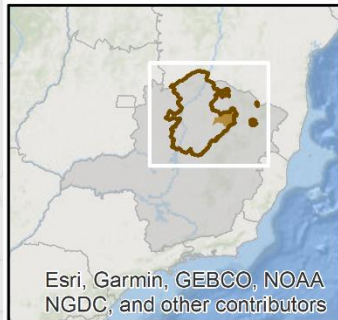
Divisa Alegre Bahia  
Minas Gerais

## Legenda

- Municípios do Grupo 04
- Limite Estadual

## Pedologia Grupo 04

- Afloramento de Rochas
- Argissolo
- Cambissolo
- Latossolo
- Neossolo



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2021).

0 12,5 25 50 Km

Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL BAHIA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL



#### 4.4.4.2 Hidrografia

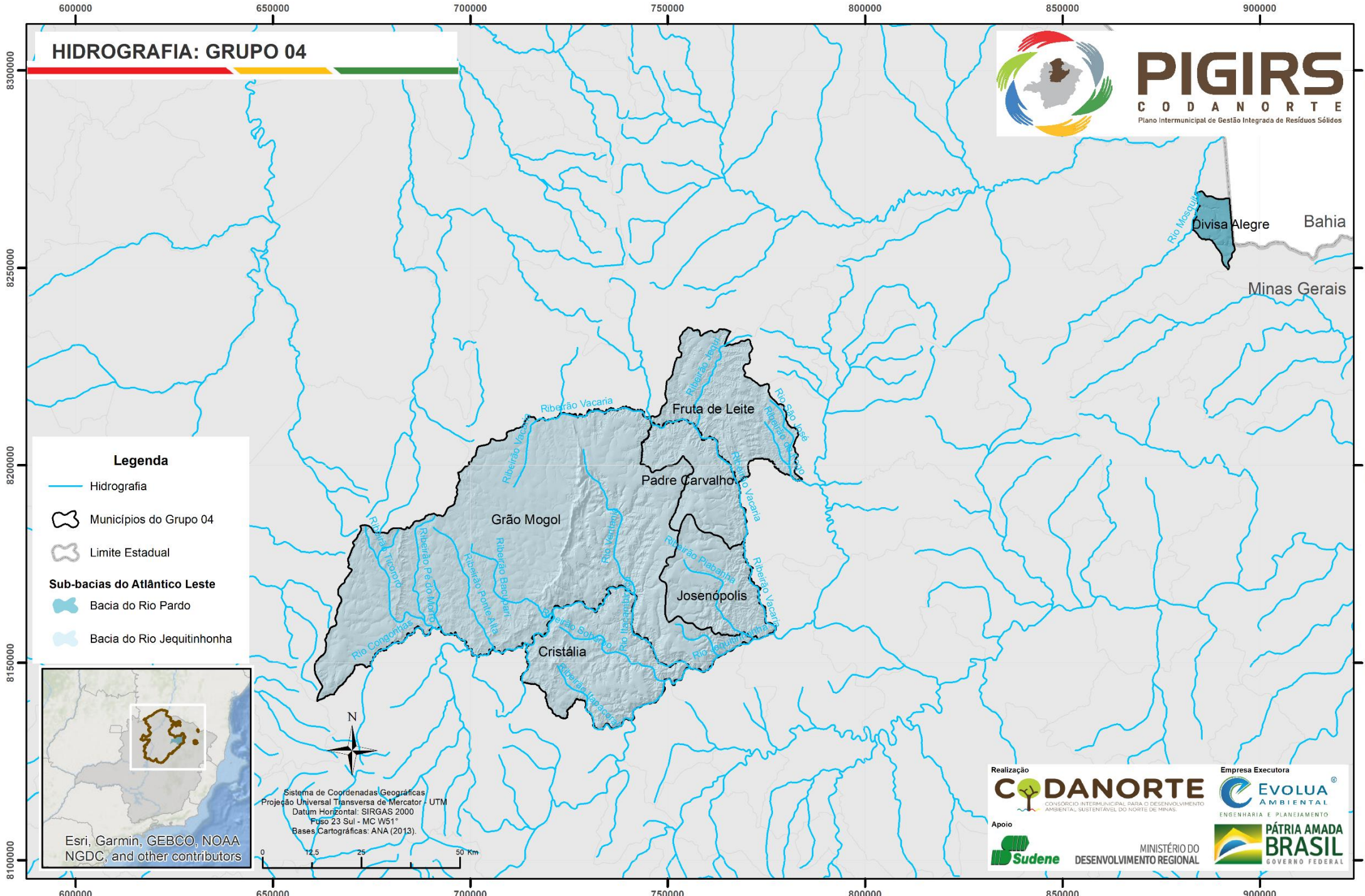
De acordo com o IBGE a Bacia Hidrográfica é a área da superfície terrestre delimitada por divisores de águas que capta e escoam, por meio de vertentes, rios e córregos, as águas provenientes de precipitação para um exutório, único ponto de saída, localizado em um ponto mais baixo do relevo.

Os municípios do Grupo 04 encontram-se na Bacia do Atlântico Leste. Destaca-se que Divisa Alegre está inserido na sub-bacia do Rio Pardo e os demais municípios na sub-bacia do Rio Jequitinhonha.

O Mapa 12 apresenta a delimitação das sub-bacias e a ocupação nos limites municipais, destacando os principais cursos d'água do Grupo.



# HIDROGRAFIA: GRUPO 04



**Legenda**

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 04
- Limite Estadual
- Sub-bacias do Atlântico Leste**
- Bacia do Rio Pardo
- Bacia do Rio Jequitinhonha

Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W511  
Bases Cartográficas: ANA (2013).

Realização: **CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL S/A DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL**  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio: **Sudene** DESENVOLVIMENTO REGIONAL, **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**, **PÁTRIA AMADA BRASIL** GOVERNO FEDERAL

#### 4.4.4.3 Vegetação

No que diz respeito a diversidade de vegetação presente neste Grupo pode-se mencionar a Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Savana e áreas de tensão ecológica. A tipologia de vegetação conforme o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) caracteriza-se da seguinte forma:

As formações de Floresta Estacional Decidual “(também denominada Floresta Tropical Caducifólia) referem-se à vegetação caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas: uma chuvosa seguida de outro longo período biologicamente seco, onde a maior parte das espécies perde suas folhas.”

Quanto a Formação Semidecidual, apresenta “vegetação condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, quando parte da vegetação perde suas folhas.”

A vegetação de Savana “no Brasil, é sinônimo de Cerrado; caracteriza-se por vegetação xeromorfa (adaptada a regiões com pouca água) que ocorre preferencialmente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer também em clima ombrófilo. Caracteriza-se por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas e geralmente apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.”

No que se refere as áreas de tensões ecológicas, são as regiões de contato entre duas ou mais tipologias vegetacionais onde as floras se interpenetram, formando comunidades indiferenciadas.

Para este Grupo é possível constatar no Mapa 13 a presença de ao menos dois tipos de vegetação em cada município, sendo que as áreas de tensão ecológica estão presentes em todos eles, a formação de Floresta Estacional Decidual se apresenta em apenas dois municípios, Fruta de Leite e Divisa Alegre e a Floresta Estacional Semidecidual somente neste último.



# VEGETAÇÃO: GRUPO 04



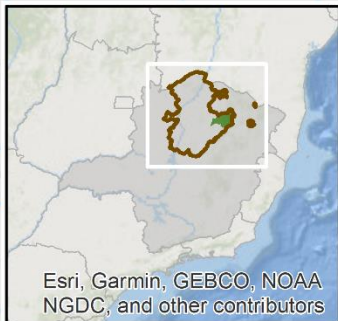
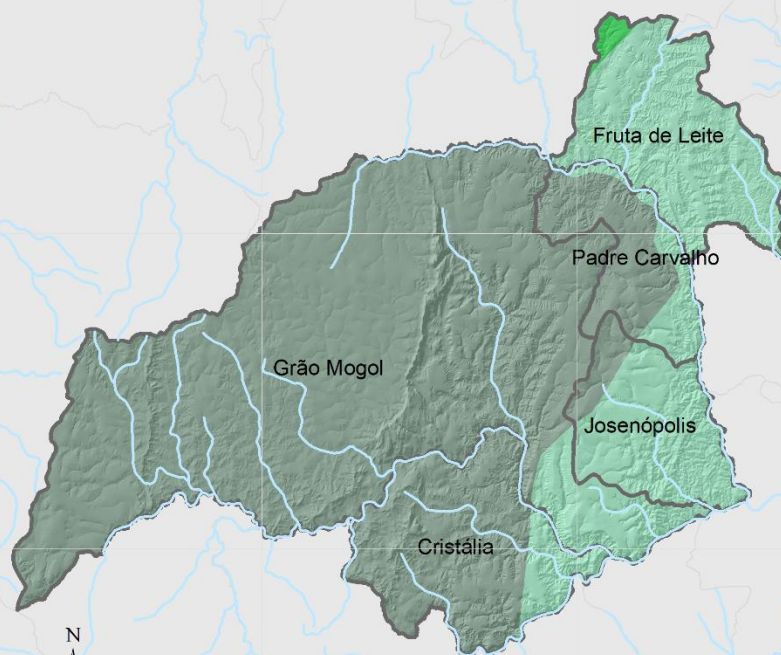
**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Divisa Alegre

Bahia

## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 04
- Limite Estadual
- Vegetação Grupo 04**
  - Áreas de Tensão Ecológica
  - Floresta Estacional Decidual
  - Floresta Estacional Semidecidual
  - Savana



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2014)



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

#### 4.4.4.4 Clima

A seguir são apresentadas informações de clima dos municípios de Cristália, Divisa Alegre, Fruta de Leite, Grão Mogol, Josenópolis e Padre Carvalho, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1948).

Os municípios do Grupo 04 apresentam também apresenta os climas de estepe local e tropical, mantendo a tendência de temperatura semelhantes nos 6 (seis) municípios (Tabela 78).

**Tabela 78 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 04**

| Mês | Cristália |      |      |         | Divisa Alegre |      |      |         | Fruta de Leite |      |       |         |
|-----|-----------|------|------|---------|---------------|------|------|---------|----------------|------|-------|---------|
|     | Min.      | Máx. | Méd. | Precip. | Min.          | Máx. | Méd. | Precip. | Min.           | Máx. | Méd.  | Precip. |
|     | Em °C     |      |      | (mm)    | Em °C         |      |      | (mm)    | Em °C          |      |       | (mm)    |
| JAN | 19,3      | 28,5 | 23,6 | 105     | 18,7          | 27,7 | 22,7 | 76      | 19,4           | 28,7 | 23,7  | 106     |
| FEV | 19,5      | 28,9 | 23,8 | 91      | 18,8          | 28,2 | 23   | 55      | 19,6           | 29,3 | 24    | 81      |
| MAR | 19,4      | 28,2 | 23,3 | 107     | 18,9          | 27,8 | 22,8 | 85      | 19,5           | 28,6 | 23,6  | 106     |
| ABR | 18,6      | 27   | 22,4 | 49      | 18,2          | 26,5 | 21,8 | 45      | 18,7           | 27,4 | 22,6  | 52      |
| MAI | 16,8      | 25,6 | 20,8 | 22      | 16,6          | 24,9 | 20,3 | 24      | 17             | 26   | 21,1  | 22      |
| JUN | 15,5      | 24,5 | 19,6 | 10      | 15,4          | 23,6 | 19   | 16      | 15,6           | 24,8 | 19,8  | 11      |
| JUL | 14,7      | 24,4 | 19,1 | 10      | 14,4          | 23,2 | 18,3 | 16      | 14,8           | 24,6 | 19,3  | 10      |
| AGO | 15        | 25,9 | 20,1 | 9       | 14,6          | 24,3 | 18,8 | 13      | 15,2           | 26,1 | 20,22 | 8       |
| SET | 16,6      | 26,3 | 22,1 | 15      | 15,7          | 26,6 | 20,5 | 18      | 16,9           | 28,6 | 22,3  | 17      |
| OUT | 18,3      | 29,4 | 23,5 | 68      | 17,2          | 27,8 | 21,9 | 56      | 18,5           | 29,7 | 23,6  | 68      |
| NOV | 18,9      | 27,4 | 22,7 | 165     | 18,1          | 27,1 | 22   | 119     | 19             | 27,9 | 23    | 173     |
| DEZ | 19,2      | 27,8 | 23,1 | 179     | 18,6          | 27,4 | 22,5 | 115     | 19,3           | 28,1 | 23,2  | 172     |

| Mês | Grão Mogol |      |      |         | Josenópolis |      |      |         | Padre Carvalho |      |      |         |
|-----|------------|------|------|---------|-------------|------|------|---------|----------------|------|------|---------|
|     | Min.       | Máx. | Méd. | Precip. | Min.        | Máx. | Méd. | Precip. | Min.           | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C      |      |      | (mm)    | Em °C       |      |      | (mm)    | Em °C          |      |      | (mm)    |
| JAN | 19,2       | 28,4 | 23,5 | 119     | 19,6        | 30,8 | 24   | 122     | 19,2           | 28,8 | 23,6 | 111     |
| FEV | 19,4       | 28,8 | 23,8 | 102     | 19,8        | 31,1 | 24,3 | 100     | 19,4           | 29,3 | 23,9 | 87      |
| MAR | 19,4       | 28,1 | 23,3 | 125     | 19,7        | 30,6 | 23,8 | 124     | 19,3           | 28,6 | 23,4 | 113     |
| ABR | 18,5       | 27   | 22,4 | 52      | 18,9        | 30,4 | 22,9 | 62      | 18,5           | 27,3 | 22,5 | 54      |
| MAI | 16,8       | 25,7 | 20,9 | 21      | 17,2        | 29,9 | 21,3 | 26      | 16,8           | 25,8 | 20,9 | 22      |
| JUN | 15,4       | 24,6 | 19,6 | 8       | 15,8        | 29,1 | 20,1 | 12      | 15,4           | 24,7 | 19,7 | 11      |
| JUL | 14,6       | 24,5 | 19,1 | 8       | 14,9        | 28,9 | 19,5 | 13      | 14,5           | 24,5 | 19,1 | 10      |
| AGO | 14,9       | 26   | 20,1 | 7       | 15,4        | 30,5 | 20,5 | 10      | 15             | 26   | 20,1 | 9       |
| SET | 16,5       | 28,4 | 22,2 | 17      | 17,1        | 32,9 | 22,6 | 17      | 16,7           | 28,5 | 22,2 | 16      |
| OUT | 18,4       | 29,5 | 23,6 | 76      | 18,9        | 33,5 | 24   | 70      | 18,5           | 29,7 | 23,6 | 64      |

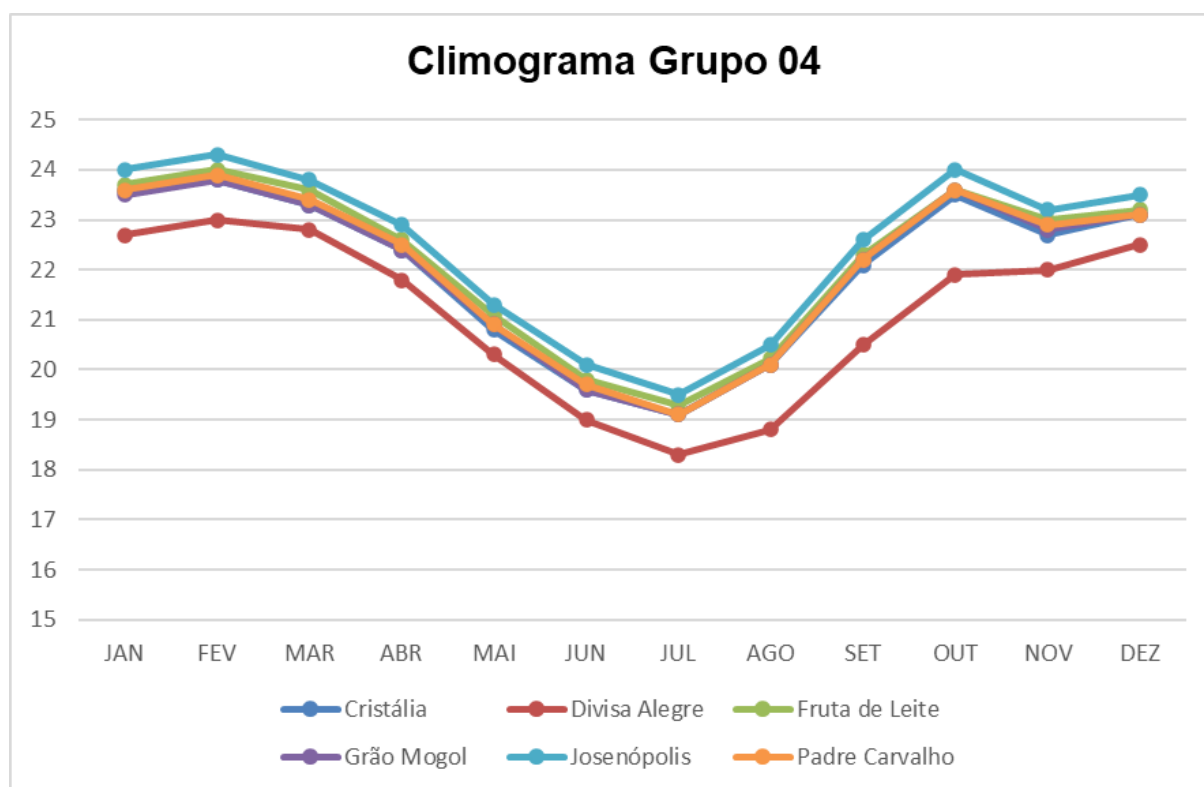


| Mês | Grão Mogol |      |      |         | Josenópolis |      |      |         | Padre Carvalho |      |      |         |
|-----|------------|------|------|---------|-------------|------|------|---------|----------------|------|------|---------|
|     | Min.       | Máx. | Méd. | Precip. | Min.        | Máx. | Méd. | Precip. | Min.           | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C      |      |      | (mm)    | Em °C       |      |      | (mm)    | Em °C          |      |      | (mm)    |
| NOV | 18,9       | 27,5 | 22,8 | 196     | 19,3        | 30,7 | 23,2 | 177     | 19             | 27,9 | 22,9 | 168     |
| DEZ | 19,2       | 27,7 | 23,1 | 210     | 19,5        | 30,4 | 23,5 | 196     | 19,2           | 28,1 | 23,1 | 176     |

Fonte: Adaptado de Climate.org (2021).

Na Tabela 78 e na Figura 62 é possível verificar a temperatura média dos municípios ao longo do ano, onde o mês de julho é o mais frio, e outubro o mês mais quente, exceto para o município de Divisa Alegre que o mês mais quente é em dezembro.

Figura 62 – Gráfico de temperaturas do Grupo 04



Fonte: Climate.org (2021).

#### 4.4.5 Saúde

##### 4.4.5.1 Natalidade

Em relação aos indicadores de natalidade do Grupo 04, foram dispostos na Tabela 79 dados de (i) Nascidos Vivos e a (ii) Taxa Bruta de Natalidade, calculada pela relação entre os nascidos vivos por 1.000 residentes nos municípios integrantes do agrupamento.

**Tabela 79 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 04 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Município      | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|                | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Cristália      | 67             | 11,09              | 62             | 10,40              | 76             | 12,73              |
| Divisa Alegre  | 91             | 13,74              | 91             | 13,58              | 104            | 15,33              |
| Fruta de Leite | 53             | 9,28               | 50             | 9,19               | 54             | 10,06              |
| Grão Mogol     | 151            | 9,48               | 143            | 9,06               | 167            | 10,55              |
| Josenópolis    | 44             | 9,02               | 31             | 6,40               | 39             | 8,01               |
| Padre Carvalho | 80             | 12,62              | 67             | 10,58              | 60             | 9,41               |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

No Grupo 04, os municípios Cristália, Divisa Alegre, Fruta de Leite e Grão Mogol apresentam uma variação crescente (14,78%, 11,57%, 8,34% e 11,26%) com flutuações em 2018 no número de nascidos vivos, por mil habitantes, quando comparado 2017 e 2019, enquanto Josenópolis e Padre Carvalho apresentam uma variação decrescente nos mesmos anos de comparação (11,18% e 25,47%, respectivamente). Tais dados estão correlacionados conforme discutido nas seções de natalidade anteriores, vide Item 4.1.5.1.

#### 4.4.5.2 Mortalidade Infantil

Em relação ao indicador de mortalidade infantil, foram dispostos na Tabela 80 os dados de (i) Óbitos de Residentes com Menos de 1 Ano de Vida e a (ii) Taxa de Mortalidade Infantil, considerando os referidos óbitos por 1.000 nascidos vivos nos municípios do Grupo 04.

**Tabela 80 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 04 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Municípios     | Anos             |                              |                  |                              |                  |                              |
|----------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
|                | 2017             |                              | 2018             |                              | 2019             |                              |
|                | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil |
| Cristália      | 1                | 14,93                        |                  |                              | 1                | 13,16                        |
| Divisa Alegre  |                  |                              |                  |                              |                  |                              |
| Fruta de Leite | 1                | 18,87                        | 1                | 20                           | 3                | 55,56                        |
| Grão Mogol     | 2                | 13,25                        | 1                | 6,99                         | 1                | 5,99                         |
| Josenópolis    | 2                | 45,45                        | 1                | 32,26                        |                  |                              |
| Padre Carvalho | 2                | 25                           |                  |                              |                  |                              |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Dos municípios analisados, no período identificado, Divisa Alegre não registrou ocorrência de óbitos de crianças menores que 1 ano. Cristália e Grão Mogol, por sua vez,

apresentaram taxas de mortalidade infantil consideradas baixas (médias de 9,36 e 8,74 óbitos de crianças menores de 1 ano por 1.000 nascidos vivos no período analisado). Fruta de Leite apresentou uma taxa considerada alta (>50) em 2019, além de um perfil crescente no período analisado, enquanto Josenópolis e Padre Carvalho apresentaram taxas consideradas médias (20-49), entre 2017 e 2018, e nenhuma ocorrência de óbito infantil em 2019.

#### 4.4.5.3 Doenças de Veiculação Hídrica

Para os indicadores a despeito de doenças de veiculação hídrica, foram analisados um determinado período com dados disponíveis (i.e., 2017 a 2018) os seguintes itens relacionados as morbidades dispostas anteriormente: (i) Internações totais; (ii) taxa de internações; e (iii) óbitos totais (Tabela 81 e Tabela 82) para os municípios do Grupo 04, considerando as morbidades anteriormente explicitadas no Item 4.1.5.3, referente as Doenças de Veiculação Hídrica do Grupo 01 (Tabela 20), quais foram devidamente fundamentadas. A taxa de internação foi calculada mediante a relação do número de internações para cada 1.000 residentes dos municípios de cada período de análise.

**Tabela 81 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 04**

| Município      | Anos        |                     |             |                     |             |                     |
|----------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                | 2017        |                     | 2018        |                     | 2019        |                     |
|                | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações |
| Cristália      | 8           | 1,32                | 2           | 0,34                | 16          | 2,68                |
| Divisa Alegre  | 18          | 2,72                | 32          | 4,77                | 39          | 5,75                |
| Fruta de Leite | 1           | 0,18                | 4           | 0,74                | 5           | 0,93                |
| Grão Mogol     | 45          | 2,82                | 52          | 3,30                | 54          | 3,41                |
| Josenópolis    | 1           | 0,21                |             |                     | 7           | 1,44                |
| Padre Carvalho | 1           | 0,16                |             |                     |             |                     |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

**Tabela 82 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 04**

| Município      | Anos |      |      |
|----------------|------|------|------|
|                | 2017 | 2018 | 2019 |
| Cristália      |      | 1    |      |
| Divisa Alegre  |      |      | 1    |
| Fruta de Leite |      |      |      |
| Grão Mogol     |      | 1    |      |
| Josenópolis    |      |      |      |
| Padre Carvalho |      |      |      |

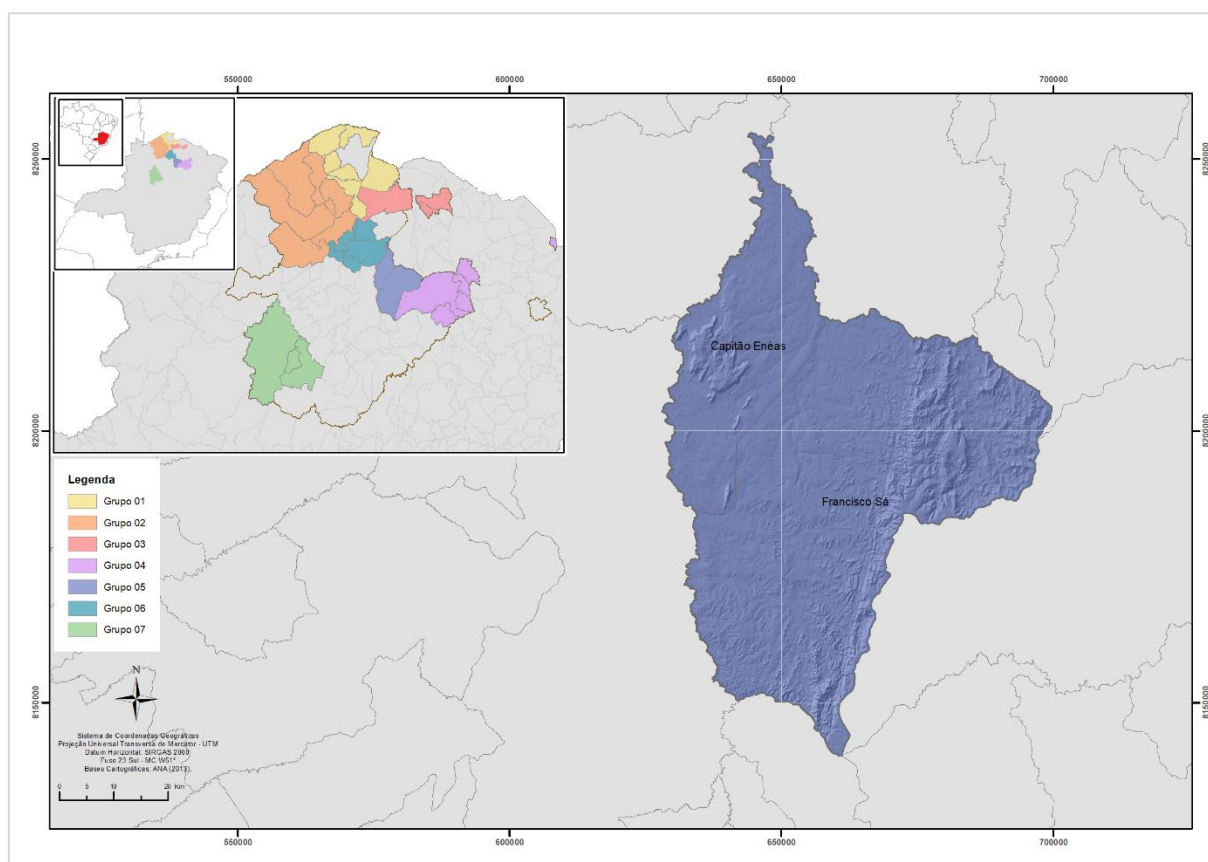
Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Do Grupo 04, Divisa Alegre e Grão Mogol apresentaram as maiores ocorrências e taxas de internações por doenças de veiculação hídrica, com Divisa Alegre atingindo cerca de 5,75 internações por 1.000 habitantes no ano de 2019 e Grão Mogol 3,41 internações por 1.000 habitantes no mesmo ano. Os demais municípios apresentaram poucas ocorrências e taxas menores, sendo que apenas Cristália e Grão Mogol apresentaram 1 registro de óbito cada no ano de 2018, enquanto Divisa Alegre apresentou 1 registro de óbito no ano de 2019.

#### 4.5 GRUPO 05

Neste tópico é apresentado a caracterização local dos municípios que compõe o grupo 05, sendo eles: Capitão Enéas, Francisco Sá. Utilizando das informações primárias e secundárias dos aspectos sociais, econômicos, demográficos, geográficos e da saúde, abrangendo indicadores de evolução da taxa de crescimento populacional, densidade demográfica, indicadores das áreas de educação, saúde, renda per capita, consumo e Produto Interno Bruto (PIB), dentre outros dados.

**Figura 63 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 05**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

## 4.5.1 Aspectos sociais

### 4.5.1.1 Habitação

A Tabela 83 apresenta dados individuais dos domicílios dos municípios do Grupo 05 de acordo com os resultados do último censo do IBGE realizado em 2010. Destaca-se que os municípios possuem território e urbanização diferentes uns dos outros e os índices estão relacionados com número total de domicílios de cada cidade.

**Tabela 83 – Índices de habitação do Grupo 05 em 2010**

|  | Município     |              |
|--|---------------|--------------|
|  | Capitão Enéas | Francisco Sá |
| Número de domicílios   | 3.679         | 6.844        |
| Número de domicílios precários   | 21,78         | 314,21       |
| Número de domicílios em situação de coabitação familiar                          | 189,35        | 435,18       |
| Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel                              | 50,35         | 170,13       |
| Número de domicílios alugados com adensamento excessivo                          | 25,61         | 7,28         |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação               | 2.185,69      | 1.367,83     |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado | 2.133,46      | 1.188,67     |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro  | 303,41        | 235,49       |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo                  | 124,91        | 168,65       |

|   | Minas Gerais | Sudeste    | Brasil     |
|---|--------------|------------|------------|
| Número de domicílios (1000 domicílio)                   | 6.027.492    | 25.197.306 | 57.320.555 |
| Número de domicílios precários                          | 41.075       | 175.238    | 1.343.435  |
| Número de domicílios em situação de coabitação familiar | 271.652      | 1.165.196  | 2.991.313  |
| Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel     | 215.986      | 1.067.265  | 2.124.404  |

|  | Minas Gerais | Sudeste   | Brasil     |
|--|--------------|-----------|------------|
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado | 676.296      | 2.763.175 | 13.007.952 |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro  | 35.959       | 92.728    | 1.005.909  |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo                  | 89.987       | 766.201   | 1.583.763  |

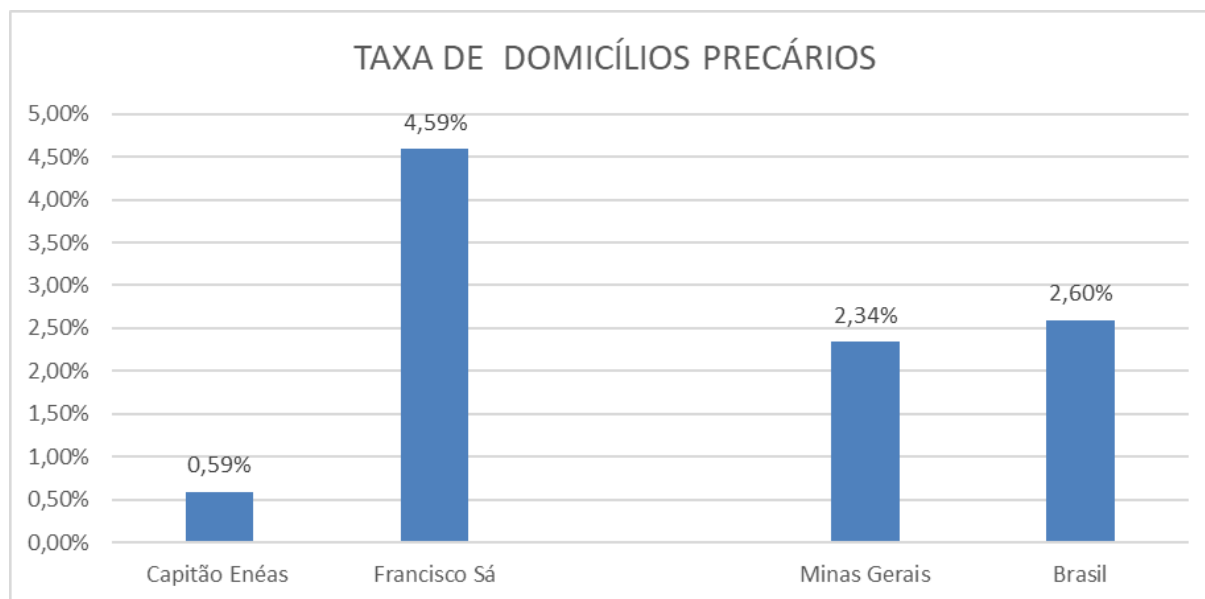
**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)**

Os maiores índices de habitação do Grupo 05 correspondem ao número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação e o número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado. O índice de menor valor corresponde ao número de domicílios alugados com adensamento excessivo, enquanto no estado, na região sudeste e no Brasil, o menor índice corresponde aos domicílios urbanos sem banheiro.

Ressalta-se que o município Capitão Enéas apresentou um baixo índice de domicílios precários comparado a proporção do mesmo índice identificado em Francisco de Sá. E o número de domicílios alugados com adensamento excessivo de Francisco de Sá foi baixo em relação ao índice de Capitão Enéas.

A Figura 64 apresenta a proporção de domicílios precários do Grupo 05 de acordo com os dados do IBGE.

**Figura 64 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 05**



**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)**

Observa-se que Capitão Enéas apresenta a taxa de domicílios precários inferior as taxas encontradas no estado de Minas Gerais e no Brasil, e destaca-se Francisco Sá com o maior índice superior aos dados do estado e do País.

#### 4.5.1.2 Educação

##### 4.5.1.2.1 Índice da Educação Básica – IDEB

A Tabela 84 e a Figura 65 apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação atingido e a meta, o índice de aprendizado e o índice de fluxo escolar de 2019 dos municípios do Grupo 03, para anos iniciais (1º ao 6º ano) e para os anos finais (7º ao 9º ano).

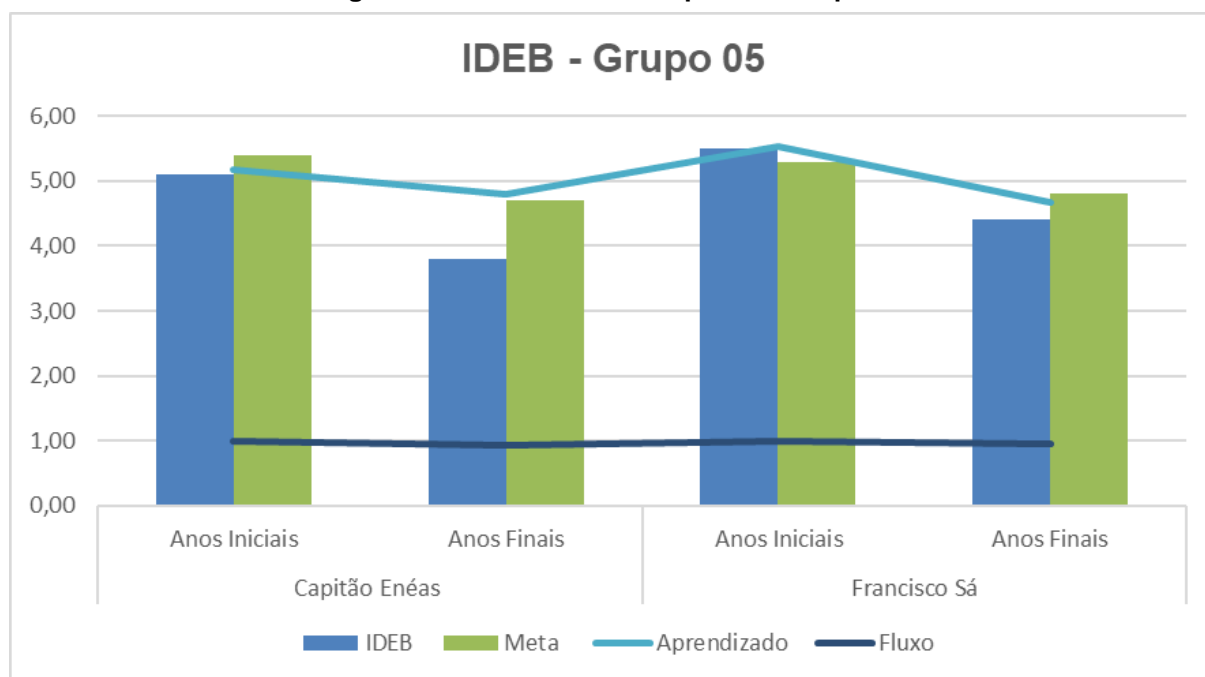
**Tabela 84 – IDEB dos municípios do Grupo 05**

|           |               | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|-----------|---------------|---------------|------|------|-------------|-------|
| Município | Capitão Enéas | Anos Iniciais | 5,10 | 5,40 | 5,17        | 0,99  |
|           |               | Anos Finais   | 3,80 | 4,70 | 4,80        | 0,94  |
|           | Francisco Sá  | Anos Iniciais | 5,50 | 5,30 | 5,54        | 1,00  |
|           |               | Anos Finais   | 4,40 | 4,80 | 4,68        | 0,95  |
| Estado    | Minas Gerais  | Anos Iniciais | 6,30 | 6,40 | 6,40        | 0,98  |
|           |               | Anos Finais   | 4,70 | 5,30 | 5,33        | 0,88  |
| País      | Brasil        | Anos Iniciais | 5,70 | 5,50 | 6,02        | 0,92  |
|           |               | Anos Finais   | 4,60 | 5,00 | 5,21        | 0,89  |

**Fonte: Adaptado Inep (2019)**



Figura 65 – IDEB dos municípios do Grupo 05



Fonte: Adaptado Inep (2019)

Do Grupo 05 o município Francisco de Sá atingiu a meta dos anos iniciais e não atingiram a meta para os anos finais do Ideb 2019, e Capitão Enéas não atingiu as metas dos anos iniciais e finais.

Francisco de Sá apresentou o maior índice de aprendizado nos anos iniciais registrado pelo Inep 2019, e Capitão Enéas apresentou o maior índice de aprendizado nos anos finais.

Quanto ao fluxo escolar Francisco de Sá apresentou o maior índice para os anos iniciais e finais.

#### 4.5.1.2.2 Analfabetismo

A seguir são apresentados os índices de proporção de analfabetismo da população do Grupo 05 de acordo com as faixas etárias.

Tabela 85 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 05

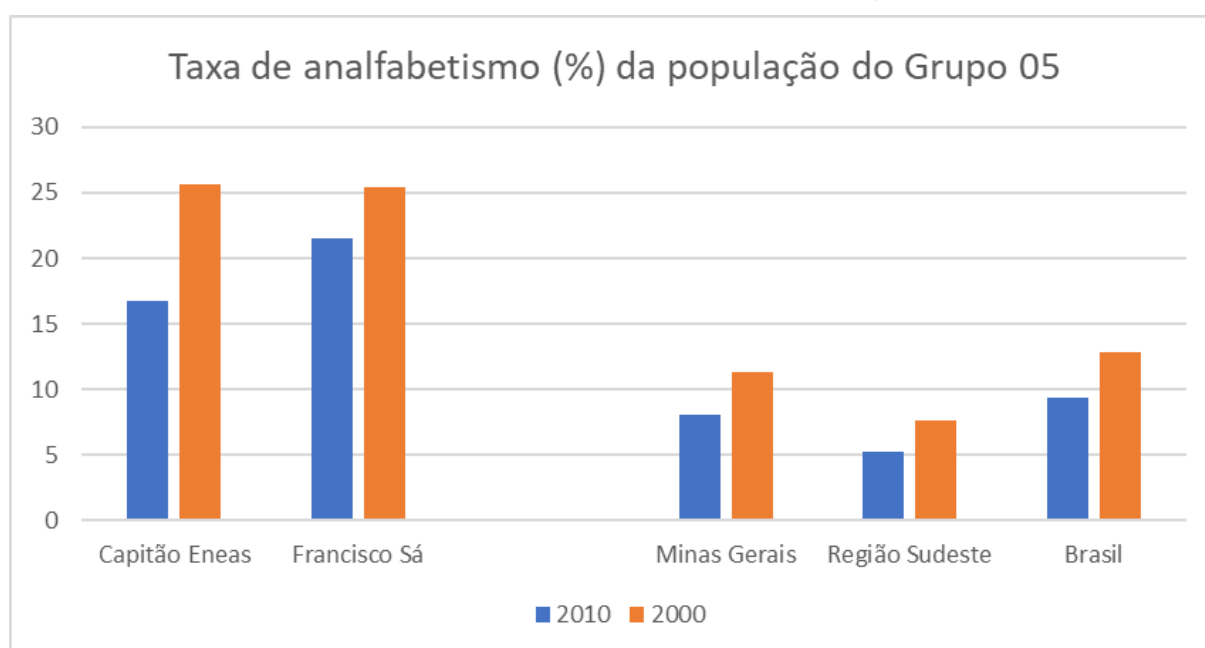
|               | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|---------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Capitão Enéas | 2000 | 7,9          | 17,9         | 39,5         | 64,5         | 60,6         | 81,2           | 25,6  |
|               | 2010 | 4,3          | 9            | 21,9         | 42,7         | 62,1         | 75,2           | 16,7  |
| Francisco Sá  | 2000 | 5,9          | 19,3         | 41           | 58,6         | 64,8         | 59,5           | 25,4  |
|               | 2010 | 2,7          | 10,4         | 29,7         | 51,5         | 61           | 80,7           | 21,5  |
| Sudeste       | 2000 | 1,9          | 4,2          | 9,5          | 20,4         | 26,5         | 33,6           | 7,6   |
|               | 2010 | 1            | 2,3          | 5,8          | 13,2         | 19,4         | 25,1           | 5,3   |

|              | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|--------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Minas Gerais | 2000 | 4,9          | 15,7         | 34,5         | 57,7         | 61,9         | 71,1           | 22,9  |
|              | 2010 | 1,2          | 3,3          | 9,2          | 21,4         | 29,5         | 35,9           | 8,1   |
| Brasil       | 2000 | 2,2          | 5,4          | 11,3         | 22,1         | 28,8         | 36,3           | 9,4   |
|              | 2010 | 5,1          | 8,8          | 16,4         | 29,7         | 36,9         | 47,1           | 12,8  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Os municípios do Grupo 05 apresentaram baixa no índice de analfabetismo segundo os dois últimos Censos 2000-2010. Com os dados da Tabela 85 é possível observar que a maior proporção de analfabetismo ocorre na população acima de 80 anos.

Figura 66 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 05



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

No gráfico da Figura 66 é possível observar que os índices dos municípios do grupo 05 são maiores que os índices de Minas Gerais, da região Sudeste e do Brasil, e diminuíram as taxas no último censo.

#### 4.5.1.3 Infraestrutura Urbana

##### 4.5.1.3.1 Transporte público

A Tabela 86 destaca as possibilidades de transporte a acesso aos municípios do Grupo 05, identifica as principais vias de acesso, o sistema de transporte público existente e a distância entre os aeroportos mais próximos.

**Tabela 86 – Relações do transporte dos municípios do Grupo 05**

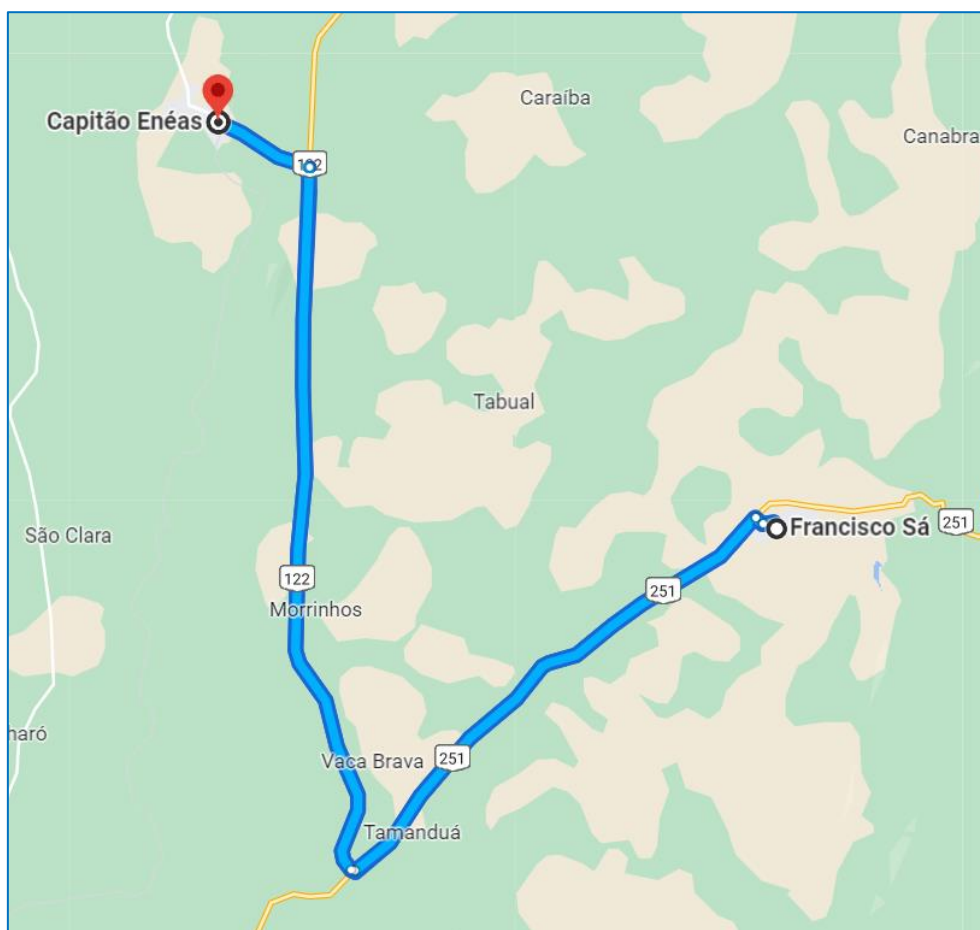
|   | Município                          |                                    |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
|   | Capitão Enéas                      | Francisco Sá                       |
| <b>Principais vias de acesso</b>              | Rodovia Federal 122                | Rodovia Federal 251                |
| <b>Transporte público</b>                     | Transporte interestadual           | Transporte interestadual           |
| <b>Distância até o aeroporto mais próximo</b> | Aeroporto de Montes Claros 45.1 km | Aeroporto de Montes Claros 44.4 km |

**Fonte: Evolua Ambiental (2021)**

Destaca-se que os municípios do Grupo 05 são contemplados pelas linhas interestadual do estado de Minas Gerais que tem como um dos principais destinos a capital Belo Horizonte.

A Figura 67 apresenta a malha viária dos principais acessos aos municípios do grupo 05, destacando a inter-relação entre os eles.

**Figura 67 – Malha Viária dos municípios do Grupo 05**

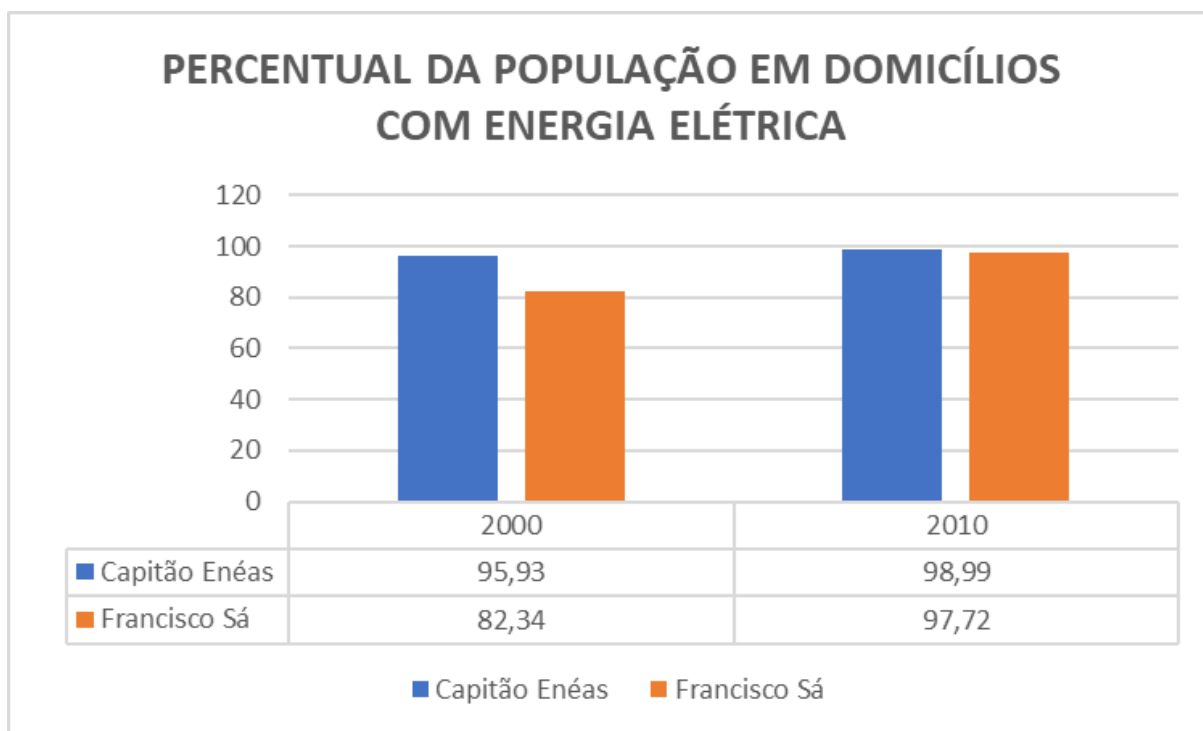


**Fonte: Adaptado do Google (2022)**

#### 4.5.1.3.2 Energia elétrica

O gráfico da Figura 68 apresenta o percentual da população em domicílios com energia elétrica, considerando os censos de 2000 e 2010 realizados pelo IBGE.

**Figura 68 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 05**



Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

Os municípios do Grupo 05 apresentaram crescimento de percentual da população. Destaca-se que os índices de Capitão Enéas e Francisco Sá são altos desde o censo de 2000.

#### 4.5.1.3.3 Comunicação e Fontes de informação

Em relação as condições de comunicação nos municípios do Grupo 05, foi possível constatar através dos sites oficiais de cada município que todos os municípios possuem site próprio da prefeitura e canal de comunicação como o contato da prefeitura ou ouvidoria, igualmente todos possuem canal de notícias no site e a prefeitura de Francisco Sá utiliza as redes sociais.

#### 4.5.1.3.4 Saneamento Básico

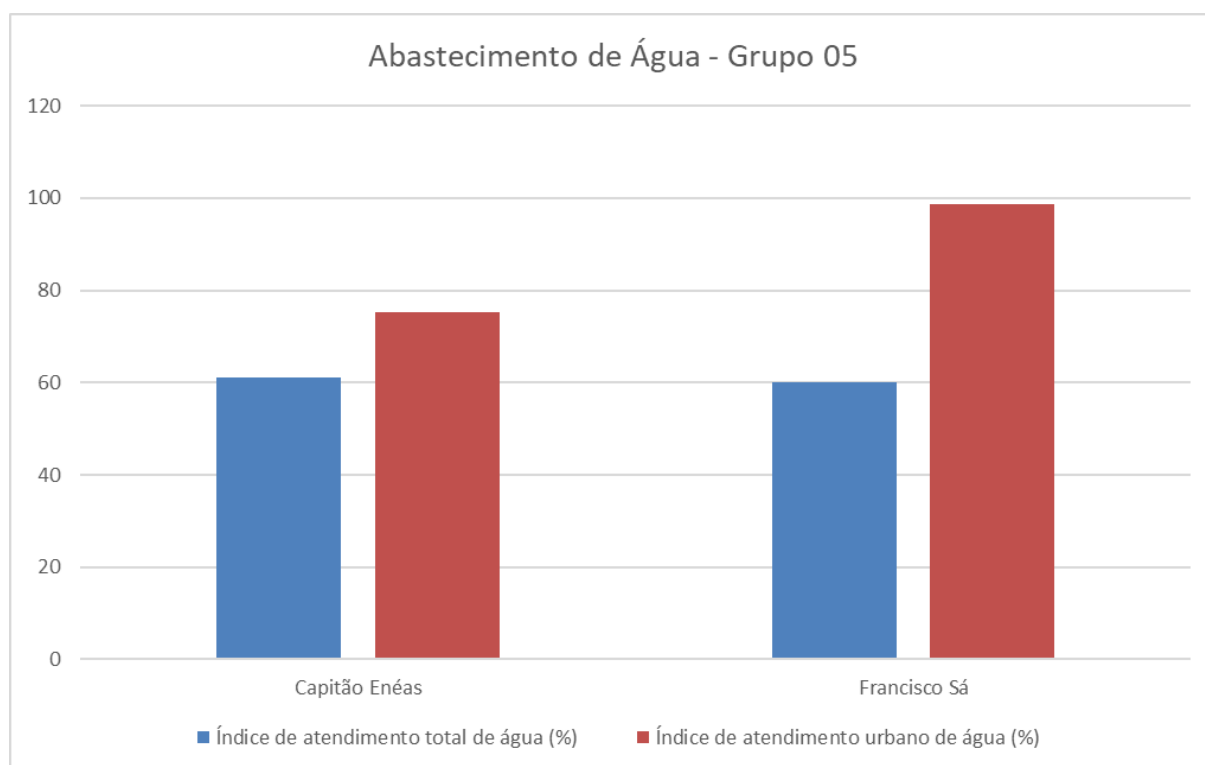
Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município de Capitão Eneas são oferecidos pela COPASA, já no município de Francisco Sá está pela autarquia municipal pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE.

Os serviços de drenagem de águas pluviais são da Administração Pública Direta por meio da Secretaria de Meio Ambiente em Capitão Enéas, e da Subsecretaria da Defesa Civil em Francisco Sá.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A Figura 69 apresenta o percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água nos municípios do Grupo 05. Nos dois municípios apenas 60% dos municípios são atendidos pelo abastecimento de água e somente em Francisco Sá esse índice atinge 100% da população residente na área urbana.

**Figura 69 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 05**



Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

A Tabela 87 apresenta dados de abastecimento de água nos municípios onde pode-se observar que a água é tratada em ETA em Francisco Sá e passa por processo de simples desinfecção em Capitão Enéas. Os dados apresentados indicam que o processo de fluoretação da água tratada ocorre somente no município de Capitão Enéas.

**Tabela 87 - Dados de abastecimento de água - Grupo 05**

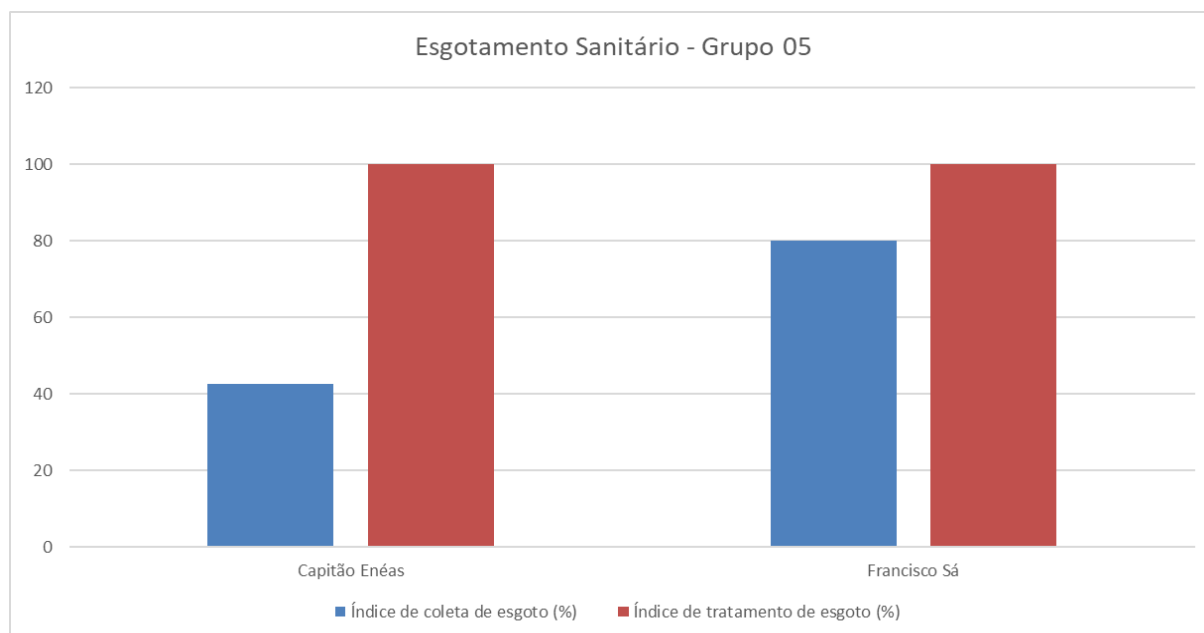
| Município     | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (m³/mês) | Índice de fluoretação de água (%) |
|---------------|---|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Capitão Enéas | 61,06                                   | 75,3                                     | 38,51                         |  | 100                               |
| Francisco Sá  | 60                                      | 98,69                                    | 60                            | 519,38                                 |                                   |

Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A Figura 70 apresenta a situação do esgoto sanitário dos municípios do Grupo 05, onde a totalidade do esgoto coletado passa por tratamento em ETE.

**Figura 70 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 05**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

A Tabela 88 apresenta dados de atendimento indicando índices de coleta e tratamento de esgoto comparado aos dados de abastecimento de água. Em Capitão Enéas cerca de 43% do esgoto é coletado, já em Francisco Sá esse índice atinge quase 80%.

**Tabela 88 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 05**

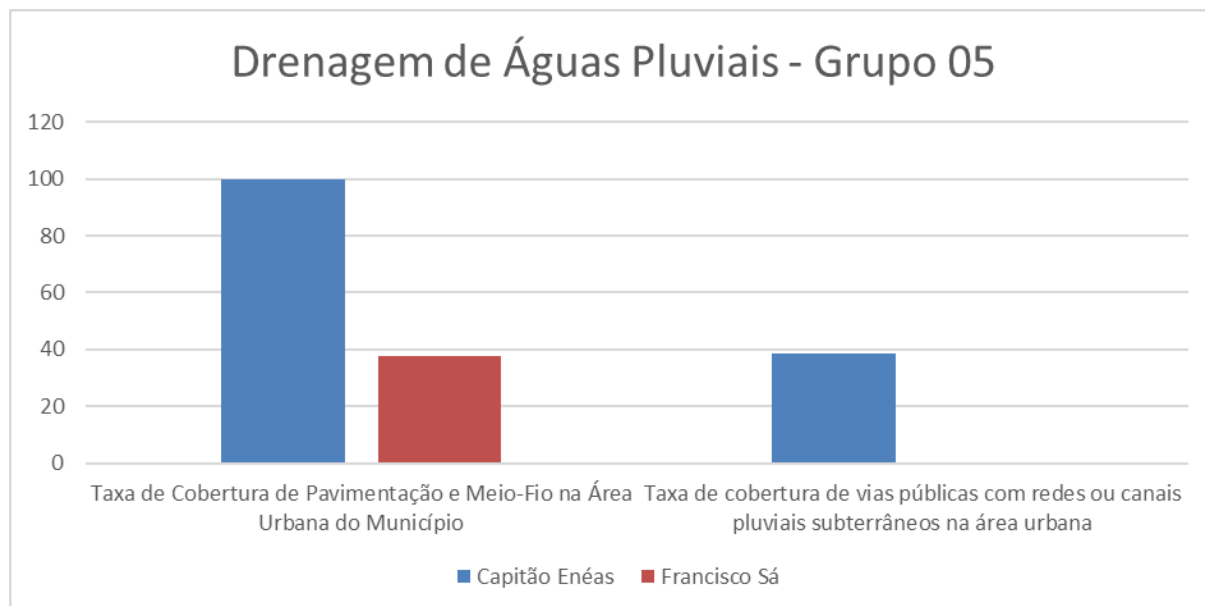
| Município     | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) | Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | Extensão da rede de esgoto (km) |
|---------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Capitão Enéas | 32,74  | 40,37   | 42,53                          | 100                                | 42,53  | 26,83                           |
| Francisco Sá  | 52,6   | 87,97   | 79,97                          | 100                                | 79,97  | 47                              |

Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A Figura 71 identifica a taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana do Grupo 05.

**Figura 71 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 05**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Segundo o SNIS (2019) Capitão Enéas apresenta 100% das vias urbanas pavimentadas e mais de 38% das vias apresentam sistema de drenagem de águas pluviais. Enquanto, Francisco de Sá tem cobertura de 37,7% das vias urbanas e não apresenta sistema de drenagem.

#### 4.5.1.4 Estrutura Comunitária

##### 4.5.1.4.1 Instituição de ensino

Considerando informações do IBGE (2020) a Tabela 89 apresenta a quantidade de instituição de ensinos dos municípios do Grupo 05 destacando o número de matrículas e o número de instituições de ensino fundamental e de ensino médio.

**Tabela 89 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 05**

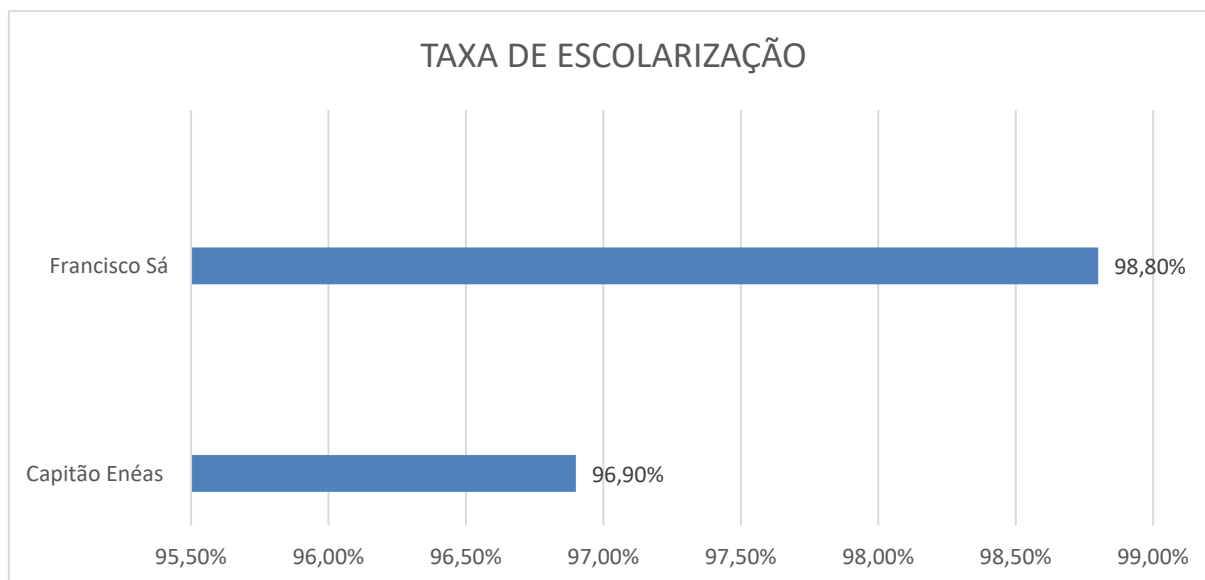
| Município     | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|---------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| Capitão Enéas | 2.160                            | 738                        | 10   | 3  |
| Francisco Sá  | 2.876                            | 901                        | 23   | 5  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)



O gráfico da Figura 72 apresenta a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos dos municípios do grupo 05, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo o IBGE taxa de escolarização é a percentagem dos estudantes em relação ao total de pessoas da mesma faixa etária.

**Figura 72 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)**



**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)**

Capitão Enéas apresenta o índice de taxa de escolarização menor que Capitão Enéas.

#### 4.5.1.4.2 Estrutura de Saúde

Considerando dados do Departamento de Informática do SUS foi possível identificar a quantidade das estruturas de saúdes existentes em cada município de acordo com os tipos de unidades de saúde.

A Tabela 90 apresenta a estrutura de saúde dos municípios do Grupo 05.

**Tabela 90 – Estrutura de saúde do Grupo 05**

|  | Município     |              |
|--|---------------|--------------|
|  | Capitão Enéas | Francisco Sá |
| <b>Posto De Saúde</b>  | 2             |              |
| <b>Centro De Saúde/Unidade Básica</b>                            | 10            | 8            |
| <b>Hospital Geral</b>  | 1             | 1            |
| <b>Consultório Isolado</b>                                       |               |              |
| <b>Clínica/Centro De Especialidade</b>                           | 1             | 9            |
| <b>Unidade De Apoio Diagnose E Terapia</b>                       | 4             | 3            |
| <b>Unidade Móvel De Nível Pré-Hospitalar Na Area De Urgência</b> | 1             | 2            |

|                                | Município     |              |
|--------------------------------|---------------|--------------|
|                                | Capitão Enéas | Francisco Sá |
| Farmácia                       | 2             | 1            |
| Unidade De Vigilância Em Saúde |               | 1            |
| Central De Gestão Em Saúde     | 1             | 1            |
| Centro De Atenção Psicossocial | 1             | 1            |

Fonte: Departamento de Informática do SUS (2021)

#### 4.5.1.4.3 Entidades

O IBGE apresenta a quantidade de entidades sem fins lucrativos que atuam na área da saúde, cultural e recreação, assistência social, religião, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais desenvolvimento e defesa de direitos outras instituições de acordo com levantamento de dados de 2016.

A Tabela 91 apresenta a quantidade de entidades existentes por município do Grupo 05 discriminando os tipos de instituição.

**Tabela 91 – Entidades do Grupo 05**

|   | Município     |              |
|---|---------------|--------------|
|   | Capitão Enéas | Francisco Sá |
| Saúde   | 1             |              |
| Cultura e recreação   | 2             | 11           |
| Educação e pesquisa   | 10            | 16           |
| Assistência social  | 2             | 10           |
| Religião  | 3             | 10           |
| Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais | 5             | 59           |
| Desenvolvimento e defesa de direitos                                  | 3             | 41           |
| Outras instituições privadas sem fins lucrativos                      |               | 19           |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016)

Destaca-se que em 2016 o município de Francisco Sá não apresentava registro de entidades de saúde.

#### 4.5.1.4.4 Segurança Pública

A fim de identificar a situação da segurança pública dos municípios do Grupo 05, a Tabela 92 apresenta taxa de crimes violentos, ocorrências e vítimas, taxa de crimes de menor potencial ofensivo, taxa de ocorrências de homicídios dolosos e taxa de vítimas de mortes por agressão, discriminando por municípios e anos.

**Tabela 92 – Dados de segurança pública do Grupo 05**

| Município     | Ano  | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|---------------|------|---|---|--|---|
| Capitão Enéas | 2017 | 225,39                                      | 1.372,23  | 19,89  | 19,89   |
|               | 2018 | 217,78                                      | 1.219,76  | 6,63   |   |
|               | 2019 | 124,72                                      | 1.135,62  | 6,56   | 6,56  |
|               | 2020 | 104,49                                      | 679,16  | 6,53   | 11,54   |
| Francisco Sá  | 2017 | 221,68                                      | 1.586,14  | 3,82   | 3,82  |
|               | 2018 | 332,3                                       | 1.326,24  | 7,64   | 7,61  |
|               | 2019 | 156,03                                      | 970,43  | 7,61   | 7,61  |
|               | 2020 | 128,94                                      | 754,67  | 3,79   | 7,58  |
| Minas Gerais  | 2017 | 646,74                                      |   | 20,36  |   |
|               | 2018 | 451,93                                      |   | 16,03  |   |
|               | 2019 | 326,40                                      |   | 13,67  |   |
|               | 2020 |   |   |  |   |
| Sudeste       | 2017 | 54.934                                      |   | 19,4   |   |
|               | 2018 | 52.789                                      |   | 16,78  |   |
|               | 2019 | 52.133                                      |   | 12,28  |   |
|               | 2020 |   |   |  |   |
| Brasil        | 2017 | 4,72  |   | 31,59  |   |
|               | 2018 | 5,90  |   | 27,80  |   |
|               | 2019 | 7,92  |   | 21,65  |   |
|               | 2020 |   |   |  |   |

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

É possível observar na tabela acima que Capitão Enéas apresentou aumento da taxa de vítimas de mortes por agressão em 2020, os demais índices diminuíram no período analisado. Francisco Sá apresentou decréscimo de taxas em todos os índices de segurança levantados nos últimos anos.

## 4.5.2 Econômicos

### 4.5.2.1 Renda

Para o Grupo 05, sumarizou-se na Tabela 93 os principais indicadores que demonstram a situação de renda e trabalho dos municípios, conforme fundamentado no Item 4.1.2.1.

**Tabela 93 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 05**

| Município     | Renda per capita [2018] (R\$) | Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2019] (salários-mínimos) | Pessoal ocupado [2019] (pessoas) | População ocupada (%) [2019] | Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%) [2010] |
|---------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|---|
| Capitão Enéas | 20.419,38                     | 1,6  | 2.674                            | 17,60                        | 47,00   |
| Francisco Sá  | 13.826,93                     | 1,6  | 2.814                            | 10,70                        | 47,80   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O Grupo 05 apresenta-se homogêneo para maior parte dos indicadores levantados para avaliação da renda, com índices similares para salário médio mensal de trabalhadores formais, pessoal ocupado, população ocupada e percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até meio salário-mínimo. O valor de renda per capita mais elevado em 2018 era de Capitão Enéas, de R\$ 20.419,38, seguido de Francisco Sá, de R\$ 13.826,93

#### 4.5.2.2 Consumo

Conforme as correlações estabelecidas e fundamentadas no Item 4.1.2.2, levantou-se na Tabela 94 os dados de valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 05, de modo a criar-se um paralelo de discussão com o perfil de consumo do município e a possível geração de resíduos correlacionada.

**Tabela 94 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 05**

| Município     | Agropecuária (R\$ x 1.000) [2019] | Indústria (R\$ x1.000) [2019] | Serviços (R\$ x1.000) [2019] | Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social (R\$ x1.000) [2019] |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Capitão Enéas | 17.227                            | 120.812                       | 103.167                      | 67.855   |
| Francisco Sá  | 20.146                            | 16.370                        | 194.707                      | 107.468  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Em termos de setores econômicos, para a Agropecuária, Capitão Enéas demonstrou um valor adicionado bruto a preços correntes mais homogêneo, enquanto para Indústria, Agropecuária e Serviços Públicos, é observado um padrão mais heterogêneo, no entanto, com maior destaque para o setor industrial. Francisco Sá se destaca no setor de serviços.

#### 4.5.2.3 PIB

Apresenta-se na Tabela 95 os dados de PIB e valor adicionado total de atividades econômicas importantes para manutenção da economia brasileira, conforme justificado e embasado no Item 4.1.2.3, referentes aos municípios do Grupo 05.

**Tabela 95 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços corretos dos municípios do Grupo 05**

| Município     | PIB a preços correntes<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Impostos, líquidos de subsídios,<br>sobre produtos, a preços<br>correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Valor adicionado bruto a preços<br>correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|---------------|---|---|--|
| Capitão Enéas | 341.766   | 32.704  | 309.061  |
| Francisco Sá  | 377.580   | 38.888  | 338.691  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O PIB dos municípios Capitão Enéas e Francisco Sá possuem uma distribuição uniforme e homogênea, o que sugere um desenvolvimento econômico e social mais nivelado. No entanto, essa percepção deve ser analisada em conjunto com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, conforme o Item a seguir.

#### 4.5.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Para os municípios do Grupo 05, foram levantados os IDHM nas três vertentes mencionadas (longevidade, educação e renda), bem como o IDHM geral, dado pela média geométrica dos três componentes, conforme exposto na Tabela 96.

**Tabela 96 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 05**

| Municípios    | IDHM  | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|---------------|-------|------------|------------------|---------------|
| Capitão Enéas | 0,639 | 0,573      | 0,806            | 0,565         |
| Francisco Sá  | 0,654 | 0,605      | 0,808            | 0,572         |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020)

Os IDHMs dos municípios do Grupo dois foram classificados como médios, conforme escala fornecida no Item 4.1.2.4, enquanto seus componentes Renda, Longevidade e Educação apresentaram índices uniformes. O IDHM Renda para o município de Capitão Enéas apresentou índice classificado como baixo, enquanto Francisco Sá apresentou índice classificado como médio. Para o IDHM Longevidade, ambos municípios apresentaram índice classificado como muito alto, enquanto para IDHM Educação, ambos apresentaram índices classificados como baixos. Esses indicadores apresentam informações valiosas sobre o índice de desenvolvimento humano dos municípios desse Grupo, conforme discutido e fundamentado no Item 4.1.2.4. Ainda, traz uma abordagem

alternativa para avaliação do avanço do desenvolvimento dos municípios além da análise do PIB realizada no Item 4.5.2.3.

### 4.5.3 Demográficos

#### 4.5.3.1 Evolução Populacional

A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

A Tabela 97 apresenta o crescimento populacional dos municípios do Grupo 05, de acordo com dados dos últimos censos do IBGE.

**Tabela 97 - Taxas de crescimento por município do Grupo 05**

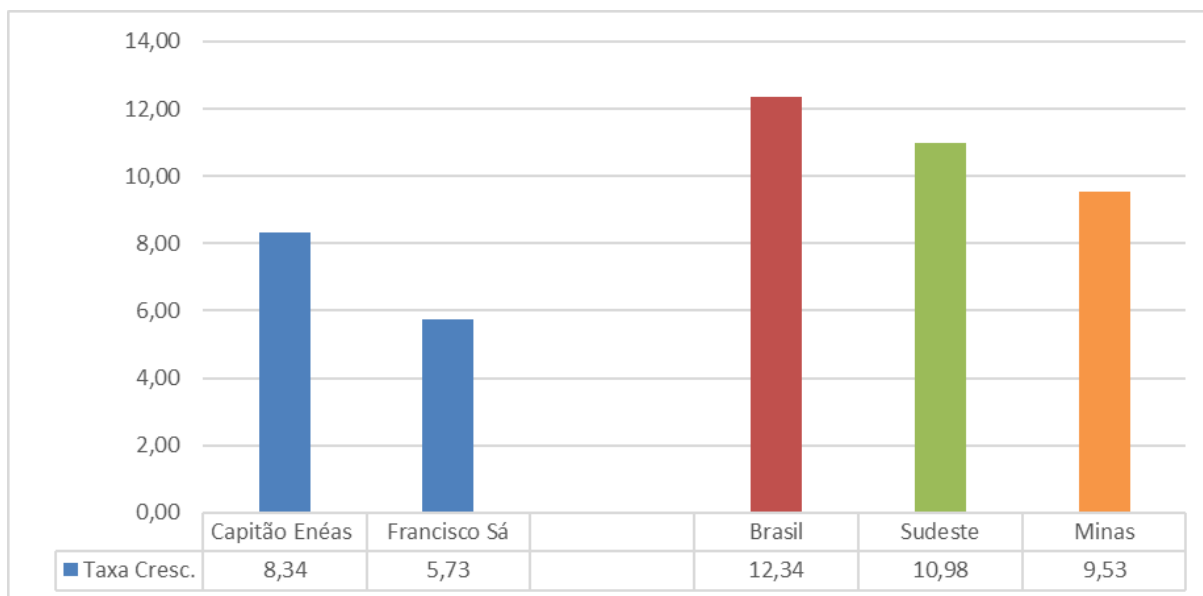
|           |               | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|-----------|---------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Município | Capitão Enéas | Total               | 13113       | 14206       | 8,34                  |
|           |               | Urbana              | 9967        | 11520       | 15,58                 |
|           |               | Rural               | 3146        | 2686        | -14,62                |
|           | Francisco Sá  | Total               | 23562       | 24912       | 5,73                  |
|           |               | Urbana              | 13191       | 14897       | 12,93                 |
|           |               | Rural               | 10371       | 10015       | -3,43                 |
| Estado    | Minas Gerais  | Total               | 17.891.494  | 19.597.330  | 9,53                  |
|           |               | Urbana              | 14.671.828  | 16.715.216  | 13,93                 |
|           |               | Rural               | 3.219.666   | 2.882.114   | -10,48                |
| Região    | Sudeste       | Total               | 72.412.411  | 80.364.410  | 10,98                 |
|           |               | Urbana              | 65.549.194  | 74.696.178  | 13,95                 |
|           |               | Rural               | 6.863.217   | 5.668.232   | -17,41                |
| País      | Brasil        | Total               | 169.799.170 | 190.755.799 | 12,34                 |
|           |               | Urbana              | 137.953.959 | 160.925.804 | 16,65                 |
|           |               | Rural               | 31.845.211  | 29.829.995  | -6,33                 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Considerando os dados dos dois últimos censos os municípios do Grupo 05 apresentaram crescimento no índice de população total e urbana, e baixa na população rural.

A Figura 73 apresenta a taxa de crescimento populacional dos municípios, do estado, da região e do país no período de 2000 a 2010.

**Figura 73 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 05**



**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)**

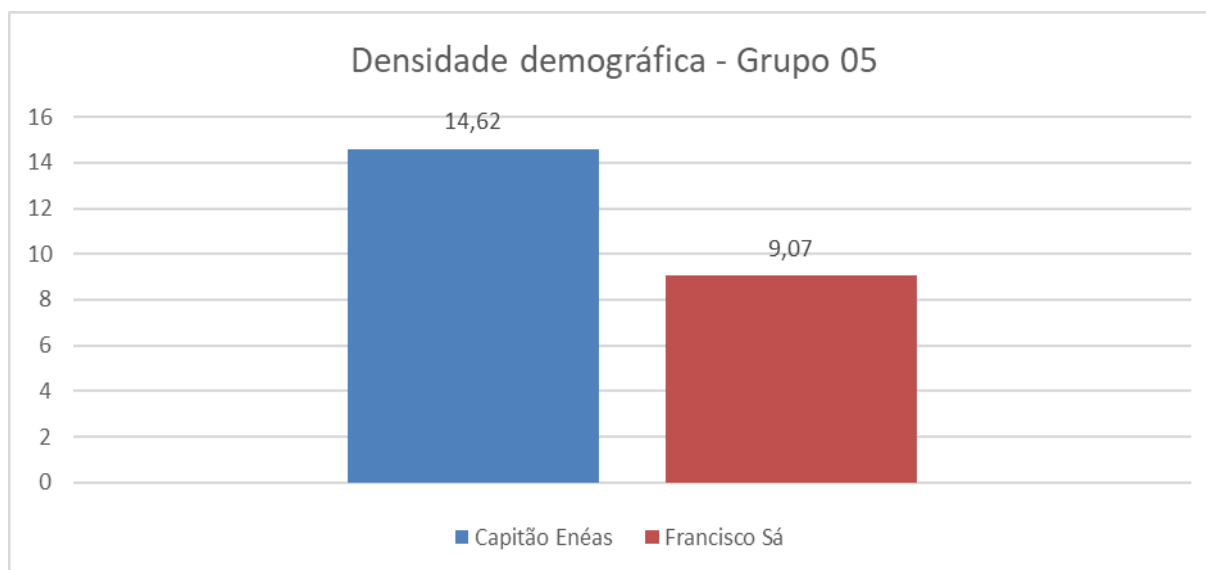
De acordo com os dados coletados pode-se observar a tendência de crescimento populacional de todos os municípios do Grupo 05, que acompanham as taxas de nível nacional, regional e estadual.

#### 4.5.3.2 Densidade Demográfica

Densidade demográfica é o resultado numérico do cálculo de divisão da população pela área urbanizada. Os dados foram coletados do censo de 2010 do IBGE.

A Figura 74 apresenta a densidade demográfica dos municípios do Grupo 05, considerando hab./Km<sup>2</sup>.

**Figura 74 - Densidade demográfica por município do Grupo 05**



**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)**



No caso deste Grupo, conforme os dados apresentados, o Município de Capitão Enéas apresenta a maior densidade e Francisco Sá menor.

#### **4.5.4 Geográficos**

##### **4.5.4.1 Pedologia**

O estudo da Pedologia representa uma condição importante para a avaliação dos potenciais e limitações de cada solo, condicionando a sua sustentabilidade em função dos usos e das práticas de manejo aplicadas (ANA, 2021).

Os municípios do Grupo 05 são compostos pelas seguintes tipologias pedológicas: Argissolo, Cambissolo, Latossolo, Neossolo e o Nitossolo. A descrição dos solos a seguir foi elaborada de acordo com informações da Embrapa (2021).

Os solos Argilossolos são solos com acúmulo de argila em subsuperfície, esta tipologia é identificada pelo maior teor de argila nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais.

Cambissolos são solos moderadamente desenvolvidos, a variabilidade da natureza e transformação do material de origem proporciona ampla variação em sua composição química e granulométrica.

Latossolos são solos altamente desenvolvidos, intemperizados e sem incremento de argila em profundidade.

Neossolos são solos pouco desenvolvidos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação.

Os solos Nitossolos são argilosos com ausência de gradiente textural e bem estruturados. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa, com pouco incremento de argila em profundidade.

Destaca-se que o Latossolo, Neossolo e o Nitossolo são as tipologias predominantes neste Grupo, e tanto Capitão Enéas quanto Francisco de Sá apresentam solos mesclados pelas tipologias pedológicas citadas.

O Mapa 14 apresenta a situação pedológica dos municípios do Grupo 05.

# PEDOLOGIA: GRUPO 05



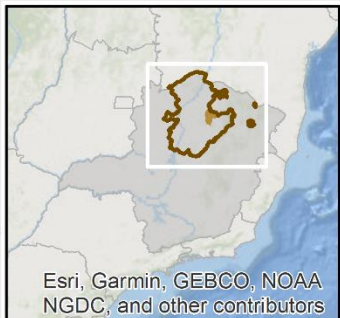
**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

## Legenda

- Municípios do Grupo 05
- Área do Codanorte

## Pedologia Grupo 05

- Argissolo
- Cambissolo
- Latossolo
- Neossolo
- Nitossolo



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2021)



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO



Apoio

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL



#### 4.5.4.2 Hidrografia

O IBGE define que a bacia Hidrográfica é a área da superfície terrestre delimitada por divisores de águas que capta e escoam, por meio de vertentes, rios e córregos, as águas provenientes de precipitação para um exutório, único ponto de saída, localizado em um ponto mais baixo do relevo.

Situados na Bacia do Rio São Francisco – uma das principais bacias do Brasil, os municípios do Grupo 06 estão inseridos na sub-bacia do Rio Verde Grande. Cabe destacar que muitos municípios do CODANORTE estão inseridos nessa sub-bacia.

O Mapa 15 apresenta a representação da sub-bacia e a ocupação nos limites municipais, destacando os principais cursos d'água do Grupo.



# HIDROGRAFIA: GRUPO 05



8250000  
8200000  
8150000

600000 650000 700000 750000

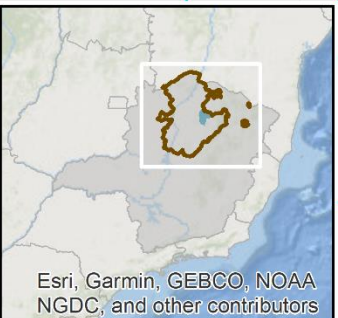
8250000  
8200000  
8150000

**Legenda**

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 05
- Área do Codanorte

**Sub Bacias do Rio São Francisco**

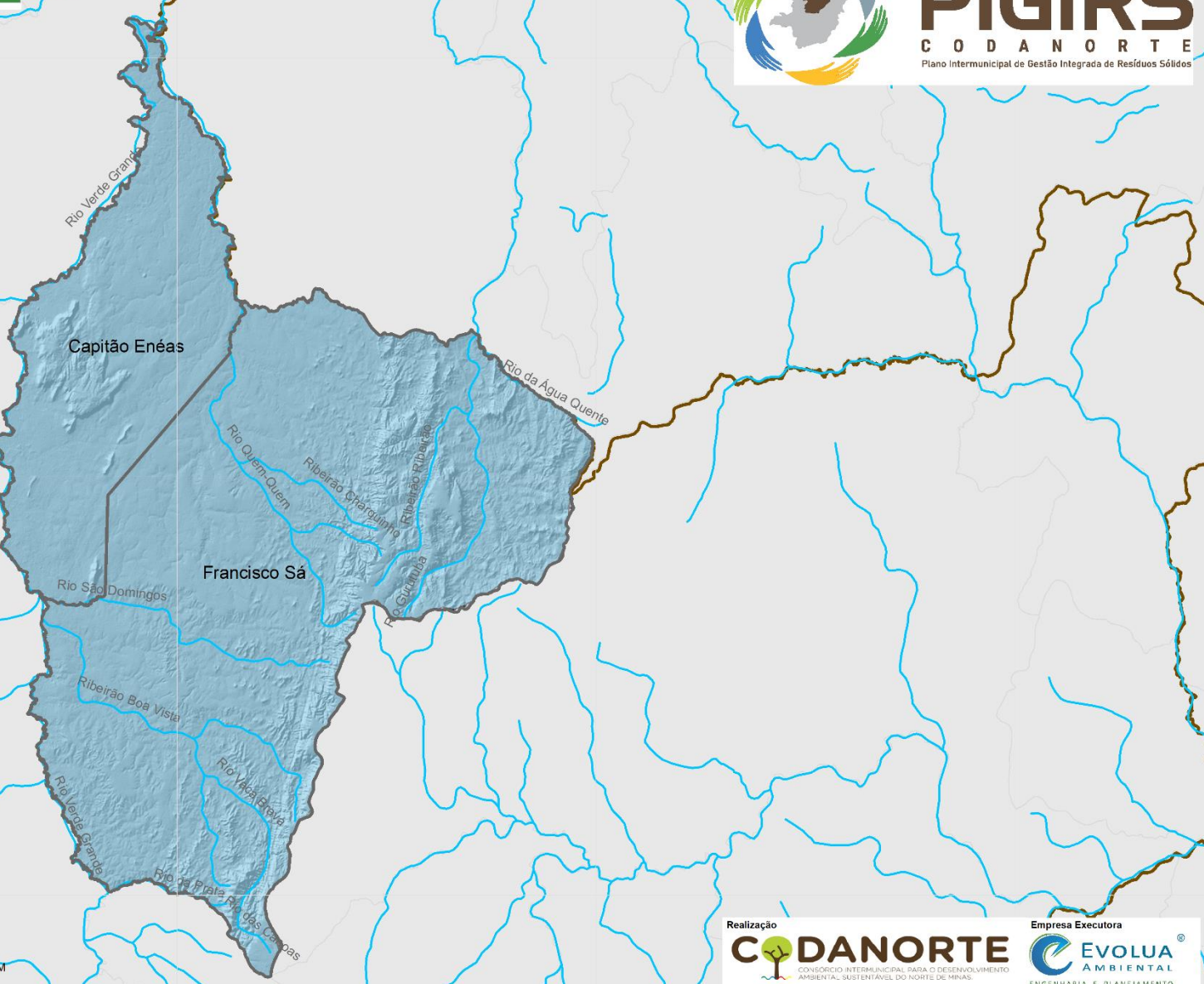
- Verde Grande



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: ANA (2013)



600000 650000 700000 750000



Realização **CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Apoio **Sudene** DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Empresa Executora **EVOLUA** AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

#### 4.5.4.3 Vegetação

No que diz respeito a diversidade de vegetação presente neste Grupo pode-se mencionar a Floresta Estacional Decidual e Savana. A tipologia de vegetação conforme o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) caracteriza-se da seguinte forma:

As formações de Floresta Estacional Decidual “(também denominada Floresta Tropical Caducifólia) referem-se à vegetação caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas: uma chuvosa seguida de outro longo período biologicamente seco, onde a maior parte das espécies perde suas folhas.”

A vegetação de Savana “no Brasil, é sinônimo de Cerrado; caracteriza-se por vegetação xeromorfa (adaptada a regiões com pouca água) que ocorre preferencialmente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer também em clima ombrófilo. Caracteriza-se por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas e geralmente apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.”

Para este Grupo é possível constatar no Mapa 16 a presença dos dois tipos de vegetação no município de Francisco Sá, e que para o município de Capitão Enéas há somente a presença de formação de Floresta Estacional Decidual.

# VEGETAÇÃO: GRUPO 05



8250000

8200000

8150000

8250000

8200000

8150000

600000

650000

700000

750000

600000

650000

700000

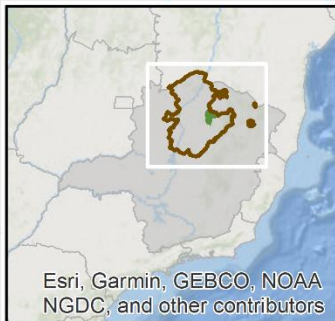
750000

Capitão Enéas

Francisco Sá

## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 05
- Área do Codanorte
- Vegetação Grupo 05**
  - Floresta Estacional Decidual
  - Savana



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2014).



Realização



Apoio

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL



Empresa Executora



ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

PÁTRIA AMADA  
BRASIL  
GOVERNO FEDERAL



#### 4.5.4.4 Clima

A seguir são apresentadas informações de clima dos municípios de Capitão Enéas e Francisco Sá, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1948).

Os municípios do Grupo 05 são de clima tropical, e apresentam temperatura semelhantes ao longo do ano (Tabela 98).

**Tabela 98 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 05**

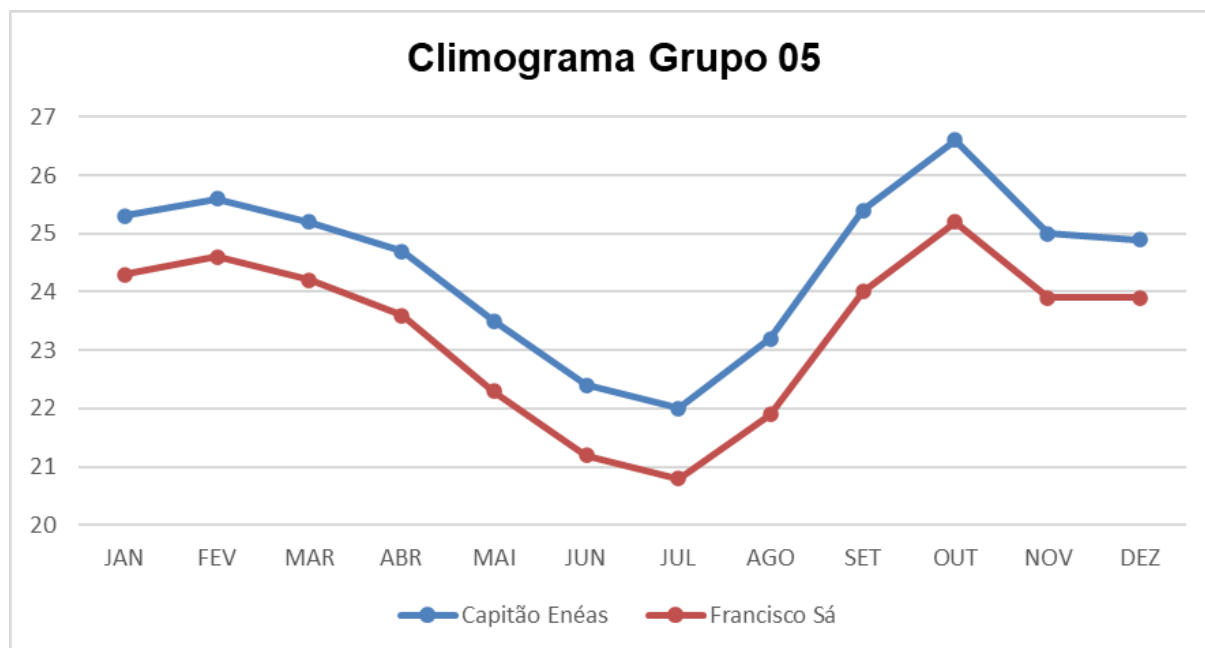
| Mês | Capitão Enéas |      |      |         | Francisco Sá |      |      |         |
|-----|---------------|------|------|---------|--------------|------|------|---------|
|     | Min.          | Máx. | Méd. | Precip. | Min.         | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C         |      | (mm) |         | Em °C        |      | (mm) |         |
| JAN | 21,1          | 29,8 | 25,3 | 122     | 20,3         | 28,9 | 24,3 | 119     |
| FEV | 21,3          | 30,3 | 25,6 | 90      | 20,5         | 29,2 | 24,6 | 104     |
| MAR | 21,2          | 29,7 | 25,2 | 111     | 20,4         | 28,6 | 24,2 | 117     |
| ABR | 20,4          | 29,3 | 24,7 | 38      | 19,6         | 28,1 | 23,6 | 39      |
| MAI | 18,8          | 28,5 | 23,5 | 10      | 18           | 27,2 | 22,3 | 11      |
| JUN | 17,5          | 27,6 | 22,4 | 2       | 16,7         | 26,3 | 21,2 | 3       |
| JUL | 16,8          | 27,5 | 22   | 2       | 15,9         | 26,1 | 20,8 | 2       |
| AGO | 17,5          | 29,1 | 23,2 | 3       | 16,6         | 27,7 | 21,9 | 3       |
| SET | 19,4          | 31,4 | 25,4 | 11      | 18,3         | 30   | 24   | 11      |
| OUT | 21,2          | 32,1 | 26,6 | 65      | 20           | 30,8 | 25,2 | 56      |
| NOV | 21            | 29,6 | 25   | 174     | 20,1         | 28,4 | 23,9 | 170     |
| DEZ | 21            | 29,3 | 24,9 | 204     | 20,2         | 28,3 | 23,9 | 198     |

Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

Na Tabela 98 e Figura 75 é possível verificar a temperatura média dos municípios ao longo do ano, onde o mês de julho é o mais frio, e outubro o mês mais quente nos dois municípios.



Figura 75 – Gráfico de temperaturas do Grupo 05



Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

#### 4.5.5 Saúde

##### 4.5.5.1 Natalidade

Em relação aos indicadores de natalidade do Grupo 05, foram dispostos na Tabela 99 dados de (i) Nascidos Vivos e a (ii) Taxa Bruta de Natalidade, calculada pela relação entre os nascidos vivos por 1.000 residentes nos municípios integrantes do agrupamento.

Tabela 99 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 05 nos anos de 2017, 2018 e 2019

| Município     | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|---------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|               | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|               | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Capitão Enéas | 186            | 12,21              | 231            | 15,24              | 194            | 12,73              |
| Francisco Sá  | 237            | 8,97               | 277            | 10,58              | 289            | 11,00              |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Enquanto o município de Francisco de Sá apresentou uma taxa de natalidade crescente de 2017 a 2019, com aumento de 22,64%, Capitão Enéas apresentou variações para o mesmo indicador nos três anos analisados, com um pequeno aumento de cerca de 4,32% na taxa de natalidade para o mesmo período.

#### 4.5.5.2 Mortalidade Infantil

Em relação ao indicador de mortalidade infantil, foram dispostos na Tabela 100 os dados de (i) Óbitos de Residentes com Menos de 1 Ano de Vida e a (ii) Taxa de Mortalidade Infantil, considerando os referidos óbitos por 1.000 nascidos vivos nos municípios do Grupo 05.

**Tabela 100 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 05 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Município     | Anos             |                              |                  |                              |                  |                              |
|---------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
|               | 2017             |                              | 2018             |                              | 2019             |                              |
|               | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil |
| Capitão Enéas | 3                | 16,13                        | 3                | 12,99                        | 2                | 10,31                        |
| Francisco Sá  | 4                | 16,88                        | 2                | 7,22                         | 5                | 17,30                        |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

As taxas de mortalidade infantil para os municípios do Grupo 05 são consideradas baixas (<20), com variações no período analisado, sendo o número de óbitos para o município de Capitão Enéas mais uniforme nos três últimos anos com dados disponíveis analisados quando comparado com Francisco Sá.

#### 4.5.5.3 Doenças de Veiculação Hídrica

Para os indicadores a despeito de doenças de veiculação hídrica, foram analisados um determinado período com dados disponíveis (i.e., 2017 a 2018) os seguintes itens relacionados as morbidades dispostas anteriormente: (i) Internações totais; (ii) taxa de internações; e (iii) óbitos totais (Tabela 101 e Tabela 102) para os municípios do Grupo 05, considerando as morbidades anteriormente explicitadas no Item 4.1.5.3, referente as Doenças de Veiculação Hídrica do Grupo 01 (Tabela 20), quais foram devidamente fundamentadas. A taxa de internação foi calculada mediante a relação do número de internações para cada 1.000 residentes dos municípios de cada período de análise.

**Tabela 101 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 05**

| Município     | Anos        |                     |             |                     |             |                     |
|---------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
|               | 2017        |                     | 2018        |                     | 2019        |                     |
|               | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações |
| Capitão Enéas | 1           | 0,07                | 2           | 0,13                | 3           | 0,20                |
| Francisco Sá  | 14          | 0,53                | 17          | 0,65                | 21          | 0,80                |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

**Tabela 102 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 05**

| Município     | Anos |      |      |
|---------------|------|------|------|
|               | 2017 | 2018 | 2019 |
| Capitão Enéas |      |      |      |
| Francisco Sá  |      |      |      |

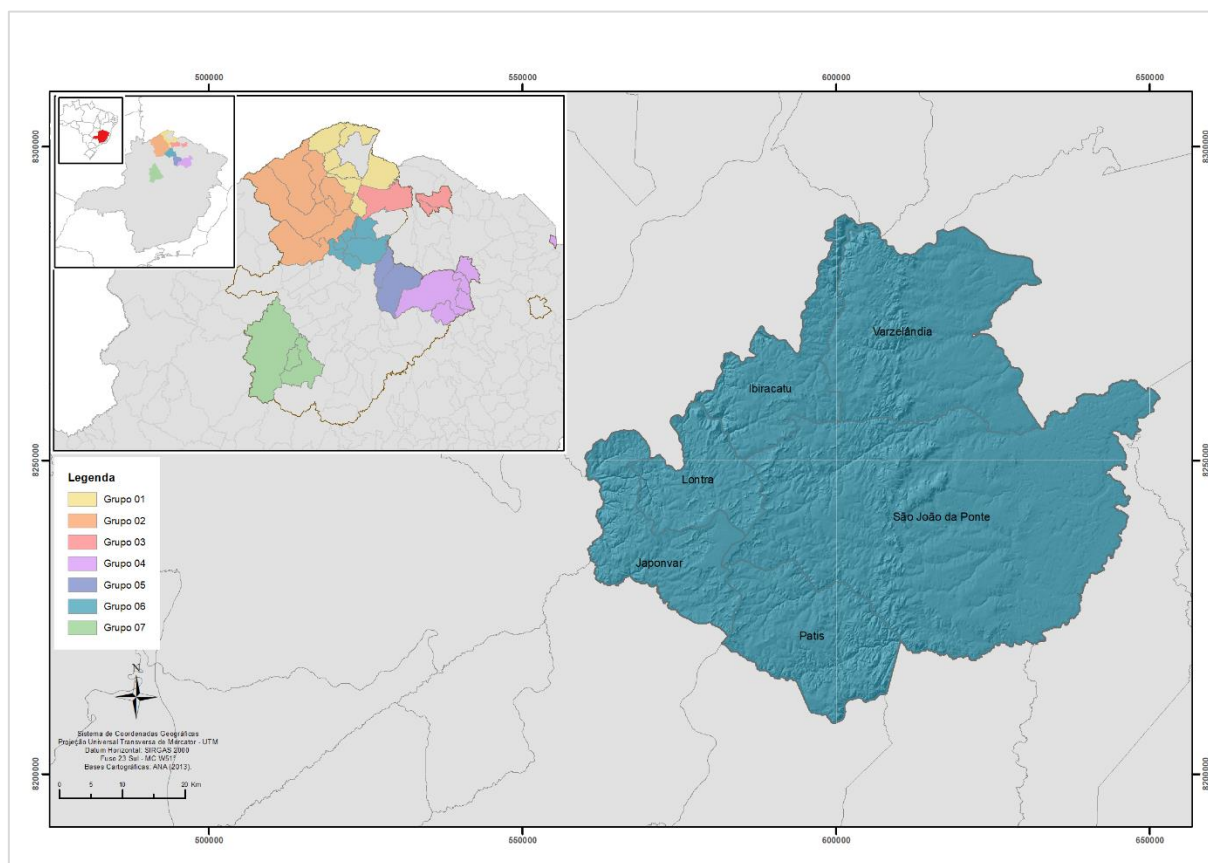
Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Analisando-se os dados, é perceptível que Francisco Sá apresentou um maior número de internações, bem como taxas de internações para doenças de veiculação hídrica, no entanto, ambos os municípios não registraram óbitos nos três últimos anos com dados disponíveis para as morbidades selecionadas no Item 4.1.5.3, Tabela 20. Como justificado nas seções dos Grupos anteriores (Itens 4.1.5.3, 4.2.5.3, 4.3.5.3 e 4.4.5.3), esses fatores são influenciados por diferentes condicionantes, podendo se correlacionar também efetividade do atendimento dos municípios para os casos.

#### 4.6 GRUPO 06

Neste tópico é apresentado a caracterização local dos municípios que compõe o grupo 06, sendo eles: Ibiracatu, Japonvar, Lontra, Patis, São João da Ponte e Varzelândia. Utilizando das informações primárias e secundárias dos aspectos sociais, econômicos, demográficos, geográficos e da saúde, abrangendo indicadores de evolução da taxa de crescimento populacional, densidade demográfica, indicadores das áreas de educação, saúde, renda per capita, consumo e Produto Interno Bruto (PIB), dentre outros dados.

**Figura 76 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 06**



## 4.6.1 Aspectos sociais

### 4.6.1.1 Habitação

A Tabela 103 apresenta dados individuais dos domicílios dos municípios do Grupo 06 de acordo com os resultados do último censo do IBGE realizado em 2010. Destaca-se que os municípios possuem território e urbanização diferentes uns dos outros e os índices estão relacionados com número total de domicílios de cada cidade.

**Tabela 103 – Índices de habitação do Grupo 06 em 2010**

|  | Município |          |        |       |                   |             |
|--|-----------|----------|--------|-------|-------------------|-------------|
|  | Ibiracatu | Japonvar | Lontra | Patis | São João da Ponte | Varzelândia |
| <b>Número de domicílios</b>                                    | 1.662     | 2.314    | 2.334  | 1.525 | 6.608             | 4.854       |
| <b>Número de domicílios precários</b>                          | 2,55      | 30,18    | 121,35 | 3,33  | 64,04             | 19,72       |
| <b>Número de domicílios em situação de coabitação familiar</b> | 48,16     | 76,88    | 113,87 | 67,1  | 357,39            | 251,95      |
| <b>Número de domicílios com</b>                                | 5,68      | 16,54    | 37,69  |       | 39,03             | 25,67       |

|   | Município |          |          |        |                   |             |
|---|-----------|----------|----------|--------|-------------------|-------------|
|   | Ibiracatu | Japonvar | Lontra   | Patis  | São João da Ponte | Varzelândia |
| <b>Número de domicílios</b>   | 1.662     | 2.314    | 2.334    | 1.525  | 6.608             | 4.854       |
| <b>ônus excessivo com aluguel</b>   |           |          |          |        |                   |             |
| <b>Número de domicílios alugados com adensamento excessivo</b>                          |           | 6,67     | 6,11     | 7,83   | 27,96             | 11,03       |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação</b>               | 698,41    | 842,2    | 1.511,44 | 630,83 | 2.243,44          | 1.961,4     |
| <b>Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado</b> | 675,91    | 832,13   | 1.511,44 | 627,47 | 2243,44           | 1.932,21    |
| <b>Número de domicílios urbanos sem banheiro</b>  | 47,18     | 38,34    | 126,52   | 9,26   | 200,15            | 115,67      |
| <b>Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo</b>                  | 40,03     | 50,78    | 57,17    | 38,21  | 145,07            | 142,6       |

|  | Minas Gerais | Sudeste    | Brasil     |
|--|--------------|------------|------------|
| <b>Número de domicílios (1000 domicílio)</b>                   | 6.027.492    | 25.197.306 | 57.320.555 |
| <b>Número de domicílios precários</b>                          | 41.075       | 175.238    | 1.343.435  |
| <b>Número de domicílios em situação de coabitação familiar</b> | 271.652      | 1.165.196  | 2.991.313  |
| <b>Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel</b>     | 215.986      | 1.067.265  | 2.124.404  |
| <b>Número de domicílios urbanos com</b>                        | 676.296      | 2.763.175  | 13.007.952 |

|   | Minas Gerais | Sudeste | Brasil    |
|---|--------------|---------|-----------|
| pele menos um tipo de serviço básico inadequado                 |              |         |           |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro                       | 35.959       | 92.728  | 1.005.909 |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo | 89.987       | 766.201 | 1.583.763 |

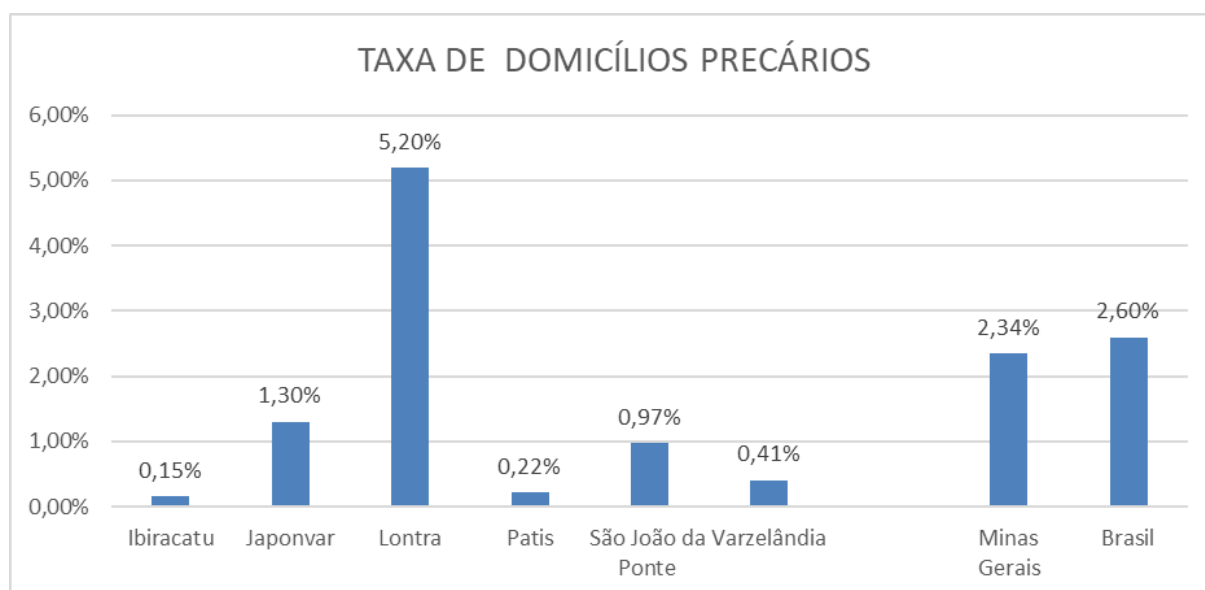
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Considerando os dados acima é possível observar que os maiores índices levantados no Grupo 06 correspondem ao número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação. E, os índices com menores valores são o número de domicílios com ônus excessivo com aluguel e o número de domicílios alugados com adensamento excessivo, enquanto no estado, na região sudeste e no Brasil, o menor índice corresponde aos domicílios urbanos sem banheiro.

Ressalta-se que o município de Ibiracatu apresentava índice zero quanto ao número de domicílios alugados com adensamento excessivo e baixo índice de domicílios precários. Patis não apresentou domicílios com ônus excessivo com aluguel e os índices de domicílios precários e domicílios urbanos sem banheiro eram baixos em relação a tendência dos outros municípios.

A Figura 77 apresenta a proporção de domicílios precários do Grupo 06 de acordo com os dados do IBGE.

Figura 77 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 06



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Observa-se que apenas o município de Lontra apresenta a taxa de domicílios precários superior aos índices encontrados no estado de Minas Gerais e no Brasil.

#### 4.6.1.2 Educação

##### 4.6.1.2.1 Índice da Educação Básica – IDEB

A Tabela 104 e a Figura 78 apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação atingido e a meta, o índice de aprendizado e o índice de fluxo escolar de 2019 dos municípios do Grupo 03, para anos iniciais (1º ao 6º ano) e para os anos finais (7º ao 9º ano).

Tabela 104 – IDEB dos municípios do Grupo 06

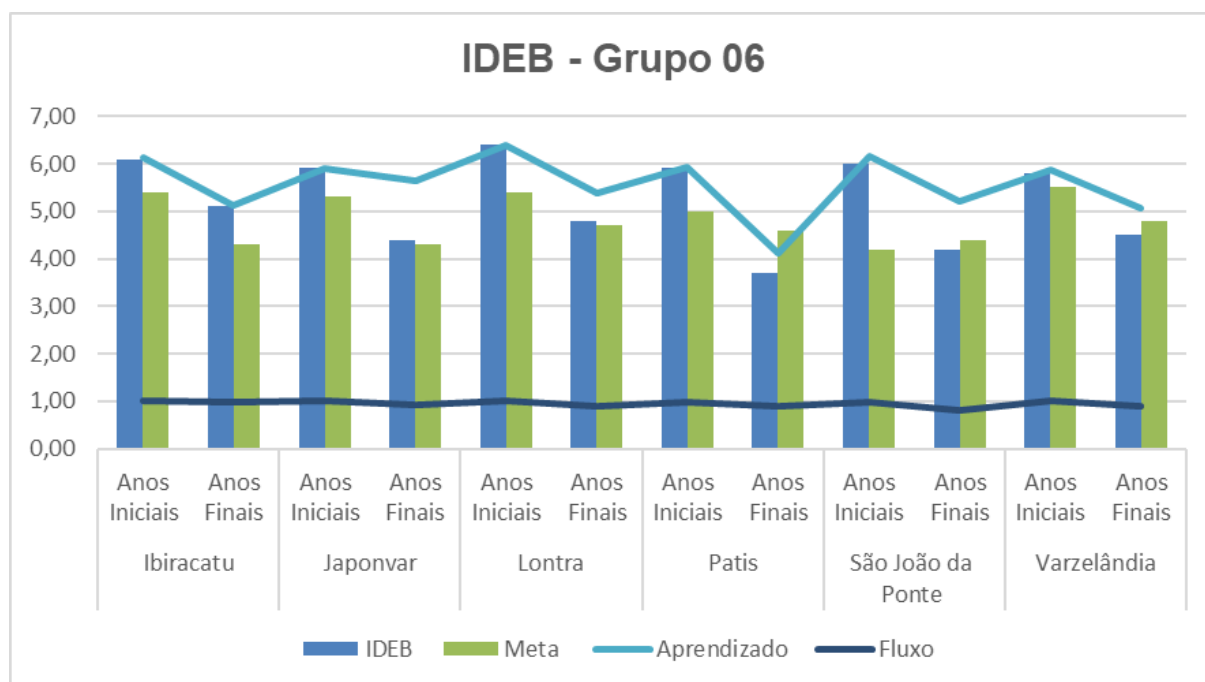
| Município |                   | Período       | IDEB          | Meta          | Aprendizado | Fluxo         |             |
|-----------|-------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
|           |                   | Anos Iniciais | Anos Finais   | Anos Iniciais | Anos Finais | Anos Iniciais | Anos Finais |
| Município | Ibiracatu         | Anos Iniciais | 6,10          | 5,40          | 6,13        | 1,00          |             |
|           |                   | Anos Finais   | 5,10          | 4,30          | 5,13        | 0,98          |             |
|           | Japonvar          | Anos Iniciais | 5,90          | 5,30          | 5,90        | 1,00          |             |
|           |                   | Anos Finais   | 4,40          | 4,30          | 5,63        | 0,93          |             |
|           | Lontra            | Anos Iniciais | 6,40          | 5,40          | 6,39        | 1,00          |             |
|           |                   | Anos Finais   | 4,80          | 4,70          | 5,38        | 0,89          |             |
|           | Patis             | Anos Iniciais | 5,90          | 5,00          | 5,92        | 0,99          |             |
|           |                   | Anos Finais   | 3,70          | 4,60          | 4,12        | 0,89          |             |
|           | São João Da Ponte | Anos Iniciais | 6,00          | 4,20          | 6,17        | 0,97          |             |
|           |                   | Anos Finais   | 4,20          | 4,40          | 5,22        | 0,81          |             |
|           | Varzelândia       | Anos Iniciais | 5,80          | 5,50          | 5,86        | 1,00          |             |
|           |                   | Anos Finais   | 4,50          | 4,80          | 5,07        | 0,89          |             |
|           | Estado            | Minas Gerais  | Anos Iniciais | 6,30          | 6,40        | 6,40          | 0,98        |



|      |        | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|------|--------|---------------|------|------|-------------|-------|
| País | Brasil | Anos Finais   | 4,70 | 5,30 | 5,33        | 0,88  |
|      |        | Anos Iniciais | 5,70 | 5,50 | 6,02        | 0,92  |
|      |        | Anos Finais   | 4,60 | 5,00 | 5,21        | 0,89  |

Fonte: Adaptado Inep (2019)

Figura 78 – IDEB dos municípios do Grupo 06



Fonte: Adaptado Inep (2019)

Os municípios de Ibiracatu, Japonvar e Lontra atingiram as metas dos anos iniciais e finais do Ideb 2019. Patis, João da Ponte e Varzelândia atingiram a meta dos anos iniciais e não atingiram o previsto para os anos finais.

O município Lontra apresenta o maior índice de aprendizado nos anos iniciais registrado pelo Inep 2019 do Grupo 06, sendo o índice igual a 6,49. E Japonvar apresentou o maior índice de aprendizado nos anos finais.

Quanto ao fluxo escolar, os municípios do Grupo 04 apresentaram índices próximos ou iguais ao valor máximo de 1,0 para os anos iniciais. E, nos anos finais o Grupo apresentou variação de 0,81 a 0,98, sendo Ibiracatu o município com fluxo maior e São João da Ponte com fluxo menor.

#### 4.6.1.2.2 Analfabetismo

A Tabela 105 e a Figura 79 apresentam a proporção de analfabetismo da população do Grupo 06 de acordo com as faixas etárias.

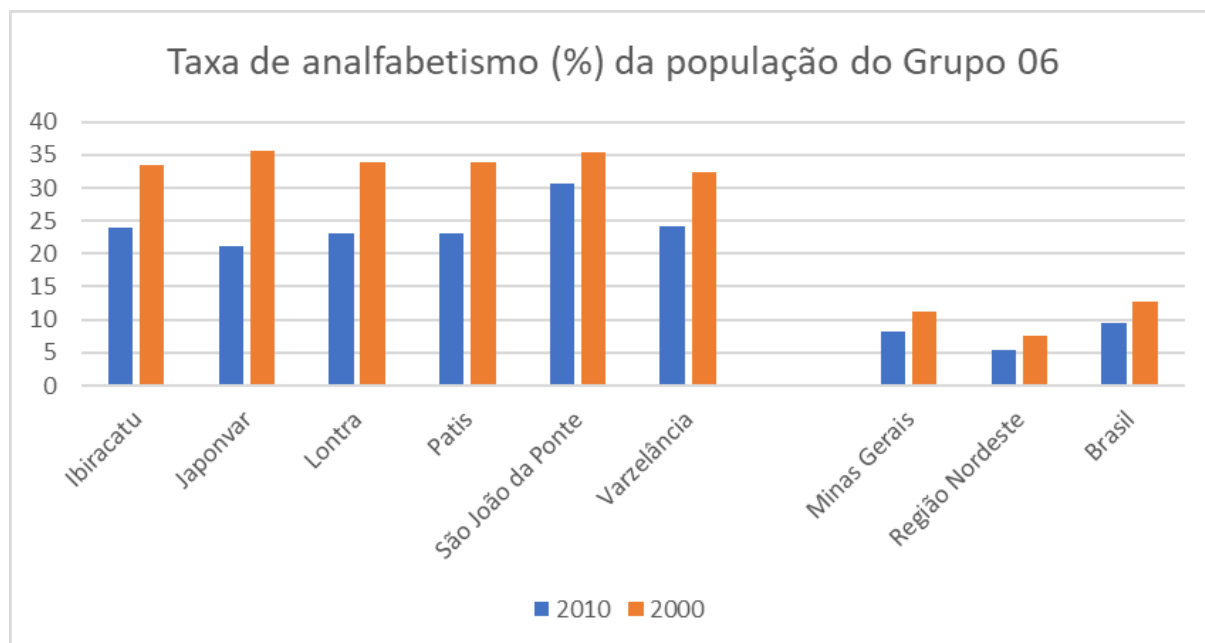
**Tabela 105 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 06**

|                   | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|-------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Ibiracatu         | 2000 | 9,6          | 26,3         | 44,6         | 69,6         | 71           | 86,3           | 33,5  |
|                   | 2010 | 2,8          | 12,1         | 31,5         | 52,8         | 75,9         | 68,3           | 23,9  |
| Japonvar          | 2000 | 6,6          | 24,4         | 58,6         | 80,3         | 81,9         | 86,9           | 35,7  |
|                   | 2010 | 2,6          | 5,9          | 28,2         | 56,4         | 81,6         | 90,5           | 21,1  |
| Lontra            | 2000 | 7,2          | 17,4         | 47,8         | 77,5         | 81,8         | 77,3           | 33,8  |
|                   | 2010 | 3,4          | 8,4          | 30,7         | 61           | 66           | 88,8           | 23,2  |
| Patis             | 2000 | 10,2         | 26,4         | 51,6         | 72,1         | 82,5         | 91,5           | 33,8  |
|                   | 2010 | 1,2          | 16,3         | 30,2         | 60,6         | 55           | 87             | 23    |
| São João Da Ponte | 2000 | 14,1         | 30           | 48,5         | 72           | 81,7         | 80             | 35,5  |
|                   | 2010 | 3,5          | 19,9         | 46           | 66,8         | 74,4         | 79,7           | 30,7  |
| Varzelândia       | 2000 | 10,2         | 23,5         | 47,7         | 71,2         | 82,1         | 71,9           | 32,3  |
|                   | 2010 | 2,6          | 12,9         | 34,9         | 62,2         | 72,5         | 75,1           | 24,1  |
| Sudeste           | 2000 | 1,9          | 4,2          | 9,5          | 20,4         | 26,5         | 33,6           | 7,6   |
|                   | 2010 | 1            | 2,3          | 5,8          | 13,2         | 19,4         | 25,1           | 5,3   |
| Minas Gerais      | 2000 | 4,9          | 15,7         | 34,5         | 57,7         | 61,9         | 71,1           | 22,9  |
|                   | 2010 | 1,2          | 3,3          | 9,2          | 21,4         | 29,5         | 35,9           | 8,1   |
| Brasil            | 2000 | 2,2          | 5,4          | 11,3         | 22,1         | 28,8         | 36,3           | 9,4   |
|                   | 2010 | 5,1          | 8,8          | 16,4         | 29,7         | 36,9         | 47,1           | 12,8  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

A maior proporção de analfabetismo entre todos os municípios do Grupo 06 é da população com mais de 80 anos. Destaca-se que as taxas de analfabetismo nos dois últimos Censos diminuíram na maioria dos municípios, destacando Japonvar, Lontra e Varzelândia que assim como o Brasil apresentaram aumento no índice da população com mais de 80 anos.

**Figura 79 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 06**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

No gráfico da Figura 79 é possível observar que os índices dos municípios do grupo 06 são maiores que os índices de Minas Gerais, da região Sudeste e do Brasil, e diminuíram as taxas no último censo.

#### 4.6.1.3 Infraestrutura Urbana

##### 4.6.1.3.1 Transporte público

A Tabela 106 destaca as possibilidades de transporte a acesso aos municípios do Grupo 06, identificando as principais vias de acesso, o sistema de transporte público existente e a distância entre os aeroportos mais próximos.

**Tabela 106 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 06**

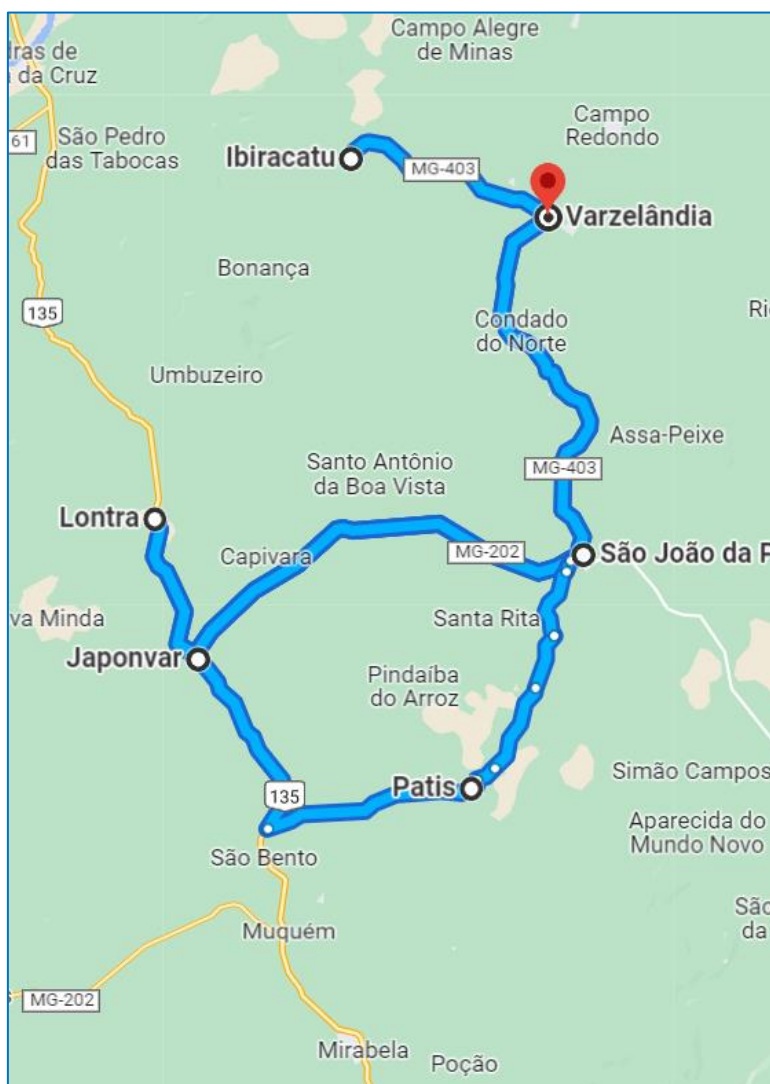
|   | Ibiracatu                           | Japonvar                                  | Lontra                                       | Patis                              | São João da Ponte                  | Varzelândia                         |
|---|-------------------------------------|---|--|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Principais vias de acesso</b>              | Rodovia Estadual 403                | Rodovia Federal 135; Rodovia Estadual 202 | Rodovia Federal 135                          | Rodovia Estadual 202               | Rodovia Estadual 403, 202 e 631    | Rodovia Estadual 403                |
| <b>Transporte público</b>                     | Transporte interestadual            |   |  |                                    | Transporte interestadual           | Transporte interestadual            |
| <b>Distância até o aeroporto mais próximo</b> | Aeroporto de Montes Claros 122.6 km | Aeroporto de Montes Claros 92.7 km        | Aeroporto Francisco Álvares de Assis 58.4 km | Aeroporto de Montes Claros 74.6 km | Aeroporto de Montes Claros 89.5 km | Aeroporto de Montes Claros 114.3 km |

Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Destaca-se que os campos do sistema de transporte público que estão em branco indicam que o município não é contemplado pelas rotas de transporte interestadual do governo, não possui linhas urbanas municipais e não foi identificado nenhum outro sistema de transporte público para os referidos municípios.

A Figura 80 apresenta a malha viária dos principais acessos aos municípios do grupo 06, destacando a inter-relação entre os eles.

**Figura 80 – Malha Viária dos municípios do Grupo 06**

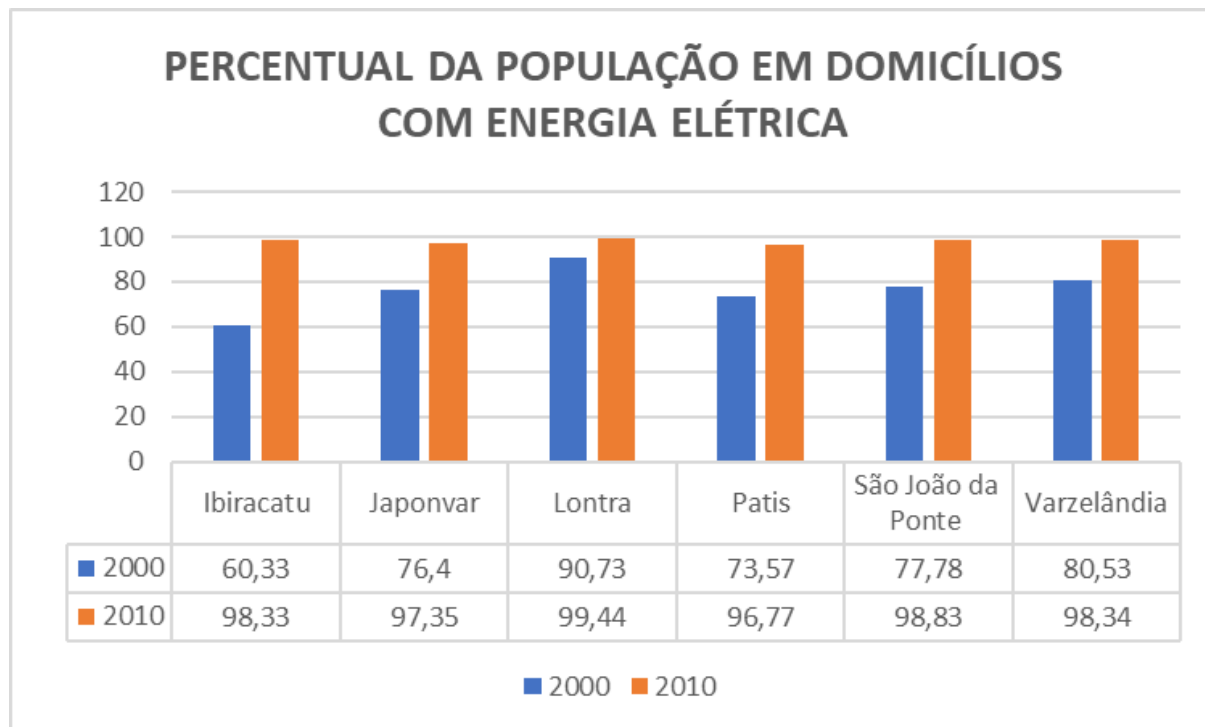


Fonte: Adaptado do Google (2022)

#### 4.6.1.3.2 Energia elétrica

A Figura 81 apresenta os índices da população dos municípios do Grupo 06 com energia elétrica, considerando os dois últimos censos realizados pelo IBGE.

**Figura 81 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 06**



**Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)**

Na Figura 81 é possível observar que entre os anos de 2000 e 2010 a proporção de domicílios com energia elétrica aumentou em todos os municípios do Grupo.

Destaca-se que o município de Lontra foi o município que apresentou o menor crescimento, no entanto apresentava o maior índice em 2000, comparado com os outros municípios do Grupo 06. Ibiracatu teve a maior alta entre os índices dos dois censos e apresentava o menor índice no ano 2000.

#### 4.6.1.3.3 Comunicação e Fontes de informação

Em relação as condições de comunicação nos municípios do Grupo 06, foi possível constatar através dos sites oficiais de cada município que todos os municípios possuem site próprio da prefeitura, canal de comunicação como o contato da prefeitura ou ouvidoria, canal de notícias no site e utilizam as redes sociais.

#### 4.6.1.3.4 Saneamento Básico

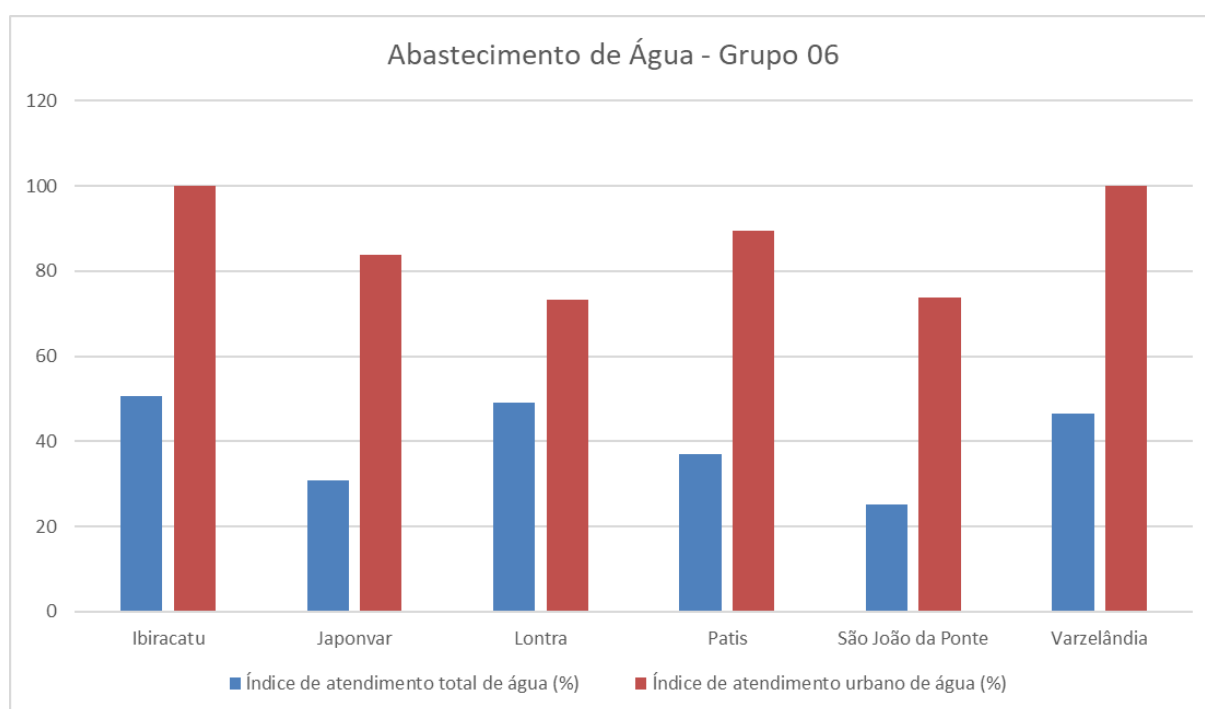
No Grupo 06 todos os municípios possuem os serviços de abastecimento de água ofertados pela COPASA, porém os serviços de esgotamento sanitário são ofertados somente em Lontra, São João da Ponte e Varzelândia.

Os serviços de drenagem das águas pluviais são ofertados nos municípios de Ibiracatu, Japonvar e Varzelândia pela administração pública por meio da Secretaria Municipal de Obras.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A Figura 82 apresenta o percentual da população urbana que vivem em domicílios com abastecimento de água nos municípios do Grupo 06. Nota-se que o índice atinge 100% somente nos municípios de Ibiracatu e Varzelândia.

**Figura 82 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 06**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

A Tabela 107 apresenta dados de abastecimento de água nos municípios do Grupo 06, nota-se que apenas em Lontra a água passa por ETA, nos demais municípios a água passa por processo de simples desinfecção. Todos os municípios apontam 100% de fluoretação da água de abastecimento.

**Tabela 107 - Dados de abastecimento de água - Grupo 06**

| Município | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (m³/mês) | Índice de fluoretação de água (%) |
|-----------|---|--|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Ibiracatu | 50,74                                   | 100                                      | 42,33                         | 0                                      | 100                               |
| Japonvar  | 30,8                                    | 83,78                                    | 34,77                         | 0                                      | 100                               |
| Lontra    | 49,05                                   | 73,16                                    | 27,67                         | 246,3                                  | 100                               |

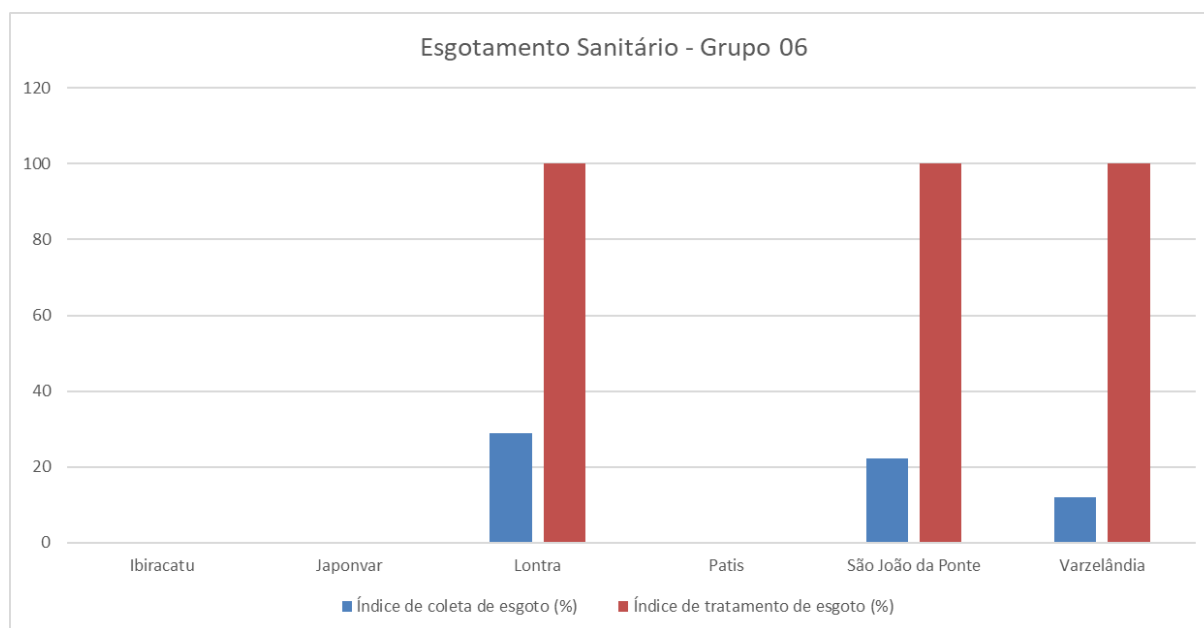
| Município         | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (m <sup>3</sup> /mês) | Índice de fluoretação de água (%) |
|-------------------|---|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|
| Patis             | 36,96                                   | 89,61                                    | 15,33                         | 0   | 100                               |
| São João da Ponte | 25,23                                   | 73,92                                    | 41,21                         | 0   | 100                               |
| Varzelândia       | 46,58                                   | 100                                      | 63,12                         | 0   | 100                               |

Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A situação do esgotamento sanitário dos municípios do Grupo 06 está representada na Figura 83 identificando o percentual da população urbana em domicílios com esgotamento sanitário e o percentual de esgoto tratado. Os municípios de Ibiracatu, Japonvar e Patis não oferecem esse serviço. Enquanto os demais municípios apontam 100% de tratamento do esgoto coletado.

**Figura 83 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 06**



Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

De acordo com dados do SNIS, dados de esgotamento sanitário estão apresentados na Tabela 108. Nota-se que, apesar de a rede coleta de esgoto estar apresentando valores de extensão maiores que os valores da rede de abastecimento de água em Lontra, ainda assim apenas 28% dos municípios executaram a ligação do seu efluente doméstico à rede municipal. Nos municípios de São João da Ponte e Varzelândia cerca de 18% da rede urbana possui rede de esgotamento sanitário, comparando dados de extensão de rede de esgoto com rede de abastecimento de água. Ao que indica o índice de atendimento urbano



de esgoto referido aos municípios atendidos com água, entende-se que há uma boa adesão à rede coletadora de esgoto por parte dos municípios.

**Tabela 108 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 06**

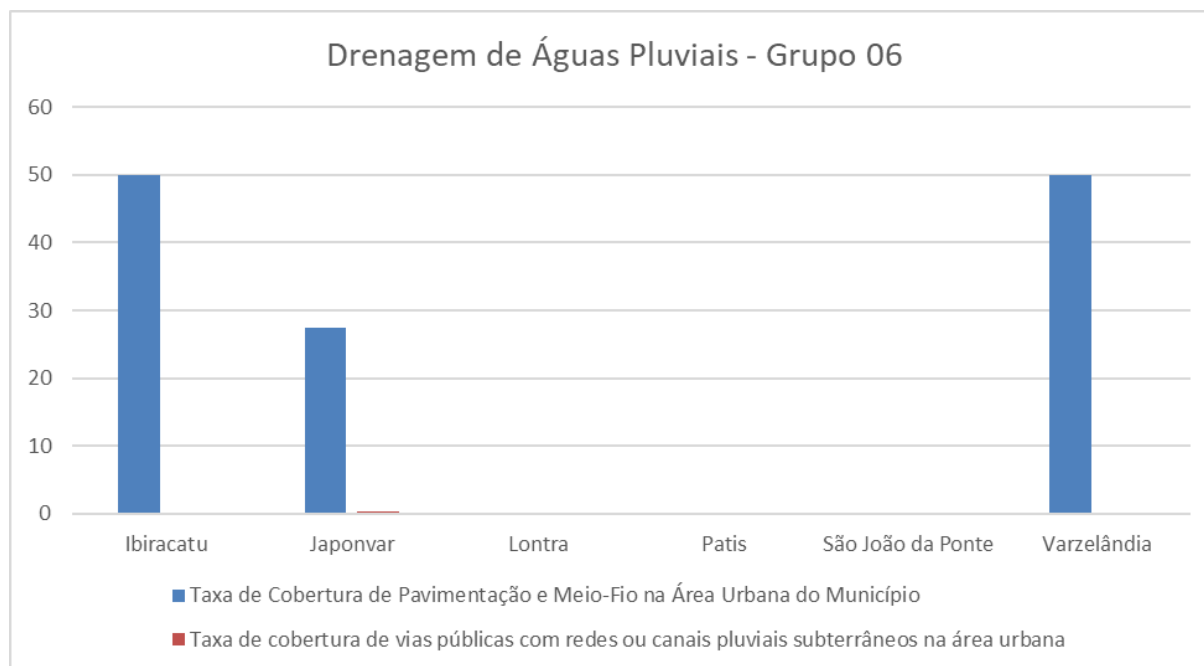
| Município         | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) | Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | Extensão da rede de esgoto (km) |
|-------------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Ibiracatu         |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Japonvar          |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Lontra            | 18,8   | 28,04   | 28,92                          | 100                                | 28,92  | 31,49                           |
| Patis             |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| São João da Ponte | 6,99   | 20,49   | 22,22                          | 100                                | 22,22  | 7,46                            |
| Varzelândia       | 6,99   | 15,01   | 11,97                          | 100                                | 11,97  | 10,87                           |

Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A Figura 84 identifica a taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana.

**Figura 84 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 06**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Dos seis municípios do Grupo 06 apenas Ibiracatu, Japonvar e Varzelândia apresentam taxa de cobertura de pavimentação na área urbana, com índice máximo de

50% em 2019. No entanto, apenas Japonvar apresenta taxa de vias urbanas com sistema de drenagem de águas pluviais.

#### 4.6.1.4 Estrutura Comunitária

##### 4.6.1.4.1 Instituição de ensino

Considerando informações do IBGE (2020) a Tabela 109 apresenta a quantidade de instituição de ensinos dos municípios do Grupo 06 destacando o número de matrículas e o número de instituições de ensino fundamental e de ensino médio.

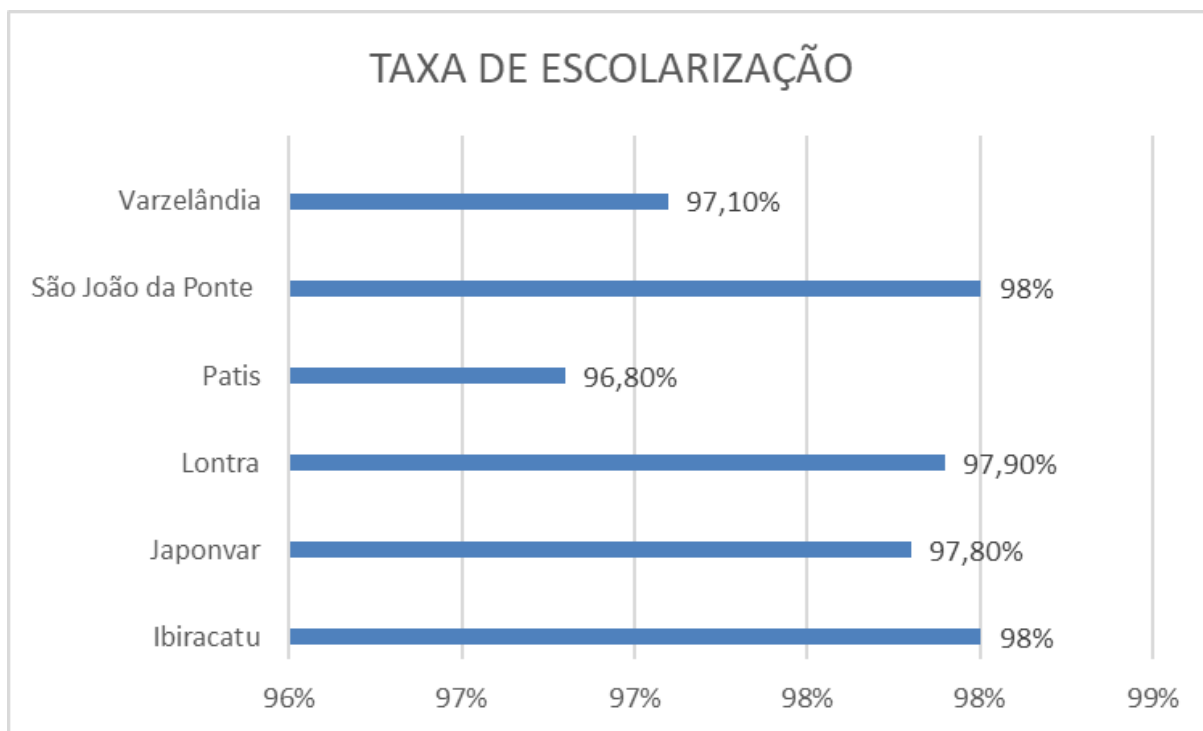
**Tabela 109 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 06**

| Município         | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| Ibiracatu         | 790                              | 280                        | 9  | 3  |
| Japonvar          | 1.114                            | 360                        | 8  | 2  |
| Lontra            | 1.151                            | 350                        | 4  | 1  |
| Patis             | 699                              | 274                        | 5  | 1  |
| São João da Ponte | 3.240                            | 1.059                      | 31   | 6  |
| Varzelândia       | 3.254                            | 1.051                      | 27   | 7  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

O gráfico da Figura 85 apresenta a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos dos municípios do grupo 06, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo o IBGE taxa de escolarização é a percentagem dos estudantes em relação ao total de pessoas da mesma faixa etária.

Figura 85 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

Destaca-se que o município de Patis apresenta o menor índice de taxa de escolarização, enquanto São João da Ponte e Ibiracatu apresentam a maior porcentagem do grupo 06.

#### 4.6.1.4.2 Estrutura de Saúde

Considerando dados do Departamento de Informática do SUS foi possível identificar a quantidade das estruturas de saúde existentes em cada município de acordo com os tipos de unidades de saúde.

A Tabela 110 apresenta a estrutura de saúde dos municípios do Grupo 06.

Tabela 110 – Estrutura de saúde do Grupo 06

|                                     | Município |          |        |       |                   |             |
|-------------------------------------|-----------|----------|--------|-------|-------------------|-------------|
|                                     | Ibiracatu | Japonvar | Lontra | Patis | São João da Ponte | Varzelândia |
| Posto de saúde                      |           | 2        |        |       |                   | 1           |
| Centro de saúde/unidade básica      | 4         | 6        | 6      | 3     | 13                | 10          |
| Hospital geral                      |           |          |        |       | 1                 | 1           |
| Clínica/centro de especialidade     |           | 3        | 1      |       | 1                 | 3           |
| Unidade de apoio diagnose e terapia |           | 1        | 2      |       | 1                 | 1           |

|   | Município |          |        |       |                   |             |
|---|-----------|----------|--------|-------|-------------------|-------------|
|   | Ibiracatu | Japonvar | Lontra | Patis | São João da Ponte | Varzelândia |
| Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência |           |          |        |       | 1                 | 1           |
| Farmácia  |           | 1        | 1      |       | 1                 | 1           |
| Unidade de vigilância em saúde                            | 1         | 1        | 2      | 1     | 1                 | 1           |
| Central de gestão em saúde                                | 1         | 1        | 1      | 1     | 1                 | 1           |
| Centro de atenção psicossocial                            |           |          |        |       | 1                 | 1           |

Fonte: Departamento de Informática do SUS (2021)

#### 4.6.1.4.3 Entidades

De acordo com dados do IBGE de 2016 é possível identificar a quantidade de entidades sem fins lucrativos que atuam nos municípios nas áreas de saúde, cultural e recreação, assistência social, religião, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais desenvolvimento e defesa de direitos outras instituições.

A Tabela 111 apresenta a quantidade de entidades existentes por município do Grupo 06 discriminando os tipos de instituição.

Tabela 111 – Entidades do Grupo 06

|   | Município |          |        |       |                   |             |
|---|-----------|----------|--------|-------|-------------------|-------------|
|   | Ibiracatu | Japonvar | Lontra | Patis | São João da Ponte | Varzelândia |
| Saúde   |           |          |        |       |                   | 1           |
| Cultura E Recreação   |           |          | 2      | 1     | 1                 | 7           |
| Educação E Pesquisa   | 7         | 10       | 5      | 1     | 11                |             |
| Assistência Social  | 2         | 4        | 7      | 1     | 8                 | 1           |
| Religião  |           |          | 3      |       | 2                 | 3           |
| Partidos Políticos, Sindicatos, Associações Patronais E Profissionais | 18        | 9        | 14     | 2     | 44                |             |
| Desenvolvimento E Defesa De Direitos                                  | 7         | 3        | 8      | 2     | 33                | 23          |
| Outras Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos                      | 1         |          | 2      | 1     | 6                 | 37          |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016)

Destaca-se que de acordo com os dados coletados no ano de referência, dentre os municípios do Grupo 06, apenas o município de Varzelândia tinha uma entidade de saúde e é o único município que não apresentava entidades de educação e de partidos políticos em 2016.

#### 4.6.1.4.4 Segurança Pública

A Tabela 112 identifica a situação da segurança pública dos municípios do Grupo 06.

**Tabela 112 – Dados de segurança pública do Grupo 06**

| Município         | Período | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|-------------------|---------|---|---|--|---|
| Ibiracatu         | 2017    | 131,08                                      | 589,83  |  |   |
|                   | 2018    | 66,95                                       | 557,06  | 16,38  | 18,52   |
|                   | 2019    | 111,11                                      | 425,93  |  |   |
|                   | 2020    | 55,88                                       | 316,63  | 18,63  | 18,63   |
| Japonvar          | 2017    | 46,53                                       | 628,18  | 23,27  | 11,63   |
|                   | 2018    | 58,44                                       | 442,05  |  |   |
|                   | 2019    | 49,18                                       | 331,94  | 24,59  | 24,59   |
|                   | 2020    | 12,53                                       | 263,09  |  |   |
| Lontra            | 2017    | 55,84                                       | 971,66  | 11,17  | 11,17   |
|                   | 2018    | 22,2  | 558,43  | 11,17  |   |
|                   | 2019    | 42,12                                       | 336,98  | 10,53  | 10,53   |
|                   | 2020    | 20,59                                       | 216,18  | 10,29  |   |
| Patis             | 2017    | 152,13                                      | 371,85  |  |   |
|                   | 2018    | 100,98                                      | 270,44  | 16,9   | 16,74   |
|                   | 2019    | 50,23                                       | 351,64  |  |   |
|                   | 2020    | 33,32                                       | 149,95  |  |   |
| São João Da Ponte | 2017    | 85,94                                       | 679,74  |  | 3,91  |
|                   | 2018    | 47,55                                       | 406,28  |  | 3,97  |
|                   | 2019    | 31,79                                       | 433,14  | 3,97   | 3,97  |
|                   | 2020    | 15,94                                       | 239,06  | 7,97   | 30,48   |
| Varzelândia       | 2017    | 158,76                                      | 839,9   | 5,12   | 5,12  |
|                   | 2018    | 93,1  | 778,44  | 5,12   | 15,53   |
|                   | 2019    | 98,34                                       | 843,69  |  | 5,18  |
|                   | 2020    | 46,62                                       | 543,90  | 5,18   | 4,84  |
| Minas Gerais      | 2017    | 646,74                                      |   | 20,36  |   |
|                   | 2018    | 451,93                                      |   | 16,03  |   |
|                   | 2019    | 326,40                                      |   | 13,67  |   |
|                   | 2020    |   |   |  |   |
| Sudeste           | 2017    | 54.934                                      |   | 19,4   |   |
|                   | 2018    | 52.789                                      |   | 16,78  |   |
|                   | 2019    | 52.133                                      |   | 12,28  |   |
|                   | 2020    |   |   |  |   |
| Brasil            | 2017    | 4,72  |   | 31,59  |   |
|                   | 2018    | 5,90  |   | 27,80  |   |
|                   | 2019    | 7,92  |   | 21,65  |   |

| Município | Período | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|-----------|---------|---|---|--|---|
|           | 2020    |   |   |  |   |

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

Em relação a este Grupo 06, é possível constatar com base nos dados apresentados que exceto Ibiracatu, que apresentou aumento nas taxas de ocorrências de homicídios dolosos e de vítimas de mortes por agressão, os demais índices são caracterizados por diminuir em todos os municípios.

## 4.6.2 Econômicos

### 4.6.2.1 Renda

Para o Grupo 06, sumarizou-se na Tabela 113 os principais indicadores que demonstram a situação de renda e trabalho dos municípios, conforme fundamentado no Item 4.1.2.1.

Tabela 113 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 06

| Município         | Renda per capita [2018] (R\$) | Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2019] (salários-mínimos) | Pessoal ocupado [2019] (pessoas) | População ocupada (%) [2019] | Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo (%) [2010] |
|-------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------|---|
| Ibiracatu         | 7.700,30                      | 1,6  | 387                              | 7,20                         | 55,80   |
| Japonvar          | 6.998,51                      | 1,4  | 580                              | 7,30                         | 52,70   |
| Lontra            | 7.705,26                      | 1,4  | 673                              | 7,00                         | 50,30   |
| Patis             | 7.789,61                      | 1,5  | 393                              | 6,60                         | 49,90   |
| São João da Ponte | 7.861,66                      | 1,7  | 2.046                            | 8,10                         | 55,10   |
| Varzelândia       | 8.142,56                      | 1,7  | 1.220                            | 6,30                         | 51,50   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O Grupo 06 apresentou índices homogêneos pra todos indicadores avaliados, com valor máximo de renda per capita para o município de Varzelândia e valor mínimo para o município de Japonvar, sendo proporcionais ao índice salário médio mensal dos trabalhadores formais.

#### 4.6.2.2 Consumo

Conforme as correlações estabelecidas e fundamentadas no Item 4.1.2.2, levantou-se na Tabela 114 os dados de valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 06, de modo a criar-se um paralelo de discussão com o perfil de consumo do município e a possível geração de resíduos correlacionada.

**Tabela 114 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 06**

| Município         | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração,<br>defesa, educação e<br>saúde públicas e<br>seguridade social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| Ibiracatu         | 2.286                                   | 1.774                               | 12.140                             | 28.022  |
| Japonvar          | 4.124                                   | 2.667                               | 21.584                             | 36.374  |
| Lontra            | 2.308                                   | 3.257                               | 25.750                             | 42.504  |
| Patis             | 2.671                                   | 1.758                               | 12.522                             | 29.363  |
| São João da Ponte | 17.515                                  | 9.803                               | 70.263                             | 106.628   |
| Varzelândia       | 4.693                                   | 6.824                               | 65.907                             | 80.606  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Os municípios do grupo 06 seguem um padrão uniforme e homogêneo no que tange o valor adicionado bruto a preços correntes, com exceção de São João da Ponte, qual possui valores mais proeminentes, com destaques para Agropecuária e Serviços Públicos, podendo ser correlacionado com uma possível maior geração de resíduos agropecuários e urbanos.

#### 4.6.2.3 PIB

Apresenta-se na Tabela 115 os dados de PIB e valor adicionado total de atividades econômicas importantes para manutenção da economia brasileira, conforme justificado e embasado no Item 4.1.2.3, referentes aos municípios do Grupo 06.

**Tabela 115 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços correntes dos municípios do Grupo 06**

| Município | PIB a preços correntes<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Impostos, líquidos de<br>subsídios, sobre produtos, a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Valor adicionado bruto a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-----------|---|---|--|
| Ibiracatu | 45.391  | 1.169   | 44.222   |
| Japonvar  | 67.728  | 2.979   | 64.749   |
| Lontra    | 77.088  | 3.269   | 73.820   |
| Patis     | 47.740  | 1.425   | 46.315   |



| Município         | PIB a preços correntes<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Impostos, líquidos de<br>subsídios, sobre produtos, a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Valor adicionado bruto a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-------------------|---|---|--|
| São João da Ponte | 215.101   | 10.893  | 204.208  |
| Varzelândia       | 167.202   | 9.171   | 158.030  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Analisando-se o PIB dos municípios do grupo 06, São João da Ponte e Varzelândia demonstram valores mais elevados, enquanto Ibiracatu, Japonvar, Lontra e Patis apresentam PIBs mais uniformes quando comparados entre si. Esse índice pode indicar o desenvolvimento econômico e social de um município e deve ser complementado com a análise do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, conforme o Item a seguir.

#### 4.6.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Para os municípios do Grupo 06, foram levantados os IDHM nas três vertentes mencionadas (longevidade, educação e renda), bem como o IDHM geral, dado pela média geométrica dos três componentes, conforme exposto na Tabela 116.

**Tabela 116 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 06**

| Município         | IDHM  | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|-------------------|-------|------------|------------------|---------------|
| Ibiracatu         | 0,591 | 0,537      | 0,786            | 0,489         |
| Japonvar          | 0,608 | 0,556      | 0,786            | 0,514         |
| Lontra            | 0,646 | 0,589      | 0,794            | 0,577         |
| Patis             | 0,614 | 0,550      | 0,787            | 0,534         |
| São João da Ponte | 0,569 | 0,559      | 0,786            | 0,419         |
| Varzelândia       | 0,594 | 0,546      | 0,806            | 0,477         |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020)

Os municípios do Grupo 06 apresentaram IDHM uniformes quando comparados entre si, tendo os municípios de Ibiracatu, São João da Ponte e Varzelândia obtido índices classificados como baixos, enquanto Japonvar, Lontra e Patis obtiveram índices classificados como médias (conforme escala fornecida no Item 4.1.2.4). Na análise dos três componentes (i.e., Renda, Longevidade e Educação), para IDHM Renda, todos os municípios do Grupo 06 obtiveram índice classificado como baixo; para IDHM Longevidade, Ibiracatu, Japonvar, Lontra, Patis e São João da Ponte obtiveram índice classificado como alto, enquanto Varzelândia apresentou índice classificado como muito alto; por fim, em relação ao IDHM Educação, Japonvar, Lontra e Patis atingiram índice classificado como baixo, enquanto Ibiracatu, São João da Ponte e Varzelândia obtiveram índice classificado

como muito baixo. Esses indicadores apresentam informações valiosas sobre o índice de desenvolvimento humano dos municípios desse Grupo, conforme discutido e fundamentado no Item 4.1.2.4. Ainda, traz uma abordagem alternativa para avaliação do avanço do desenvolvimento dos municípios além da análise do PIB realizada no Item 4.6.2.3.

### 4.6.3 Demográficos

#### 4.6.3.1 Evolução Populacional

A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

A Tabela 117 apresenta o crescimento populacional dos municípios do Grupo 06, de acordo com dados dos últimos censos do IBGE.

**Tabela 117 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 06**

|             |                   | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|-------------|-------------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Município   | Ibiracatu         | Total               | 6534        | 6155        | -5,80                 |
|             |                   | Urbana              | 2856        | 3123        | 9,35                  |
|             |                   | Rural               | 3678        | 3032        | -17,56                |
|             | Japonvar          | Total               | 8121        | 8298        | 2,18                  |
|             |                   | Urbana              | 2577        | 3050        | 18,35                 |
|             |                   | Rural               | 5544        | 5248        | -5,34                 |
|             | Lontra            | Total               | 7640        | 8397        | 9,91                  |
|             |                   | Urbana              | 4954        | 5630        | 13,65                 |
|             |                   | Rural               | 2686        | 2767        | 3,02                  |
|             | Patis             | Total               | 5164        | 5579        | 8,04                  |
|             |                   | Urbana              | 2034        | 2301        | 13,13                 |
|             |                   | Rural               | 3130        | 3278        | 4,73                  |
|             | São João Da Ponte | Total               | 26028       | 25358       | -2,57                 |
|             |                   | Urbana              | 7862        | 8656        | 10,10                 |
|             |                   | Rural               | 18166       | 16702       | -8,06                 |
| Varzelândia | Total             | 19169               | 19116       | -0,28       |                       |
|             | Urbana            | 8531                | 8904        | 4,37        |                       |
|             | Rural             | 10638               | 10212       | -4,00       |                       |
| Estado      | Minas Gerais      | Total               | 17.891.494  | 19.597.330  | 9,53                  |
|             |                   | Urbana              | 14.671.828  | 16.715.216  | 13,93                 |
|             |                   | Rural               | 3.219.666   | 2.882.114   | -10,48                |
| Região      | Sudeste           | Total               | 72.412.411  | 80.364.410  | 10,98                 |
|             |                   | Urbana              | 65.549.194  | 74.696.178  | 13,95                 |
|             |                   | Rural               | 6.863.217   | 5.668.232   | -17,41                |
| País        | Brasil            | Total               | 169.799.170 | 190.755.799 | 12,34                 |

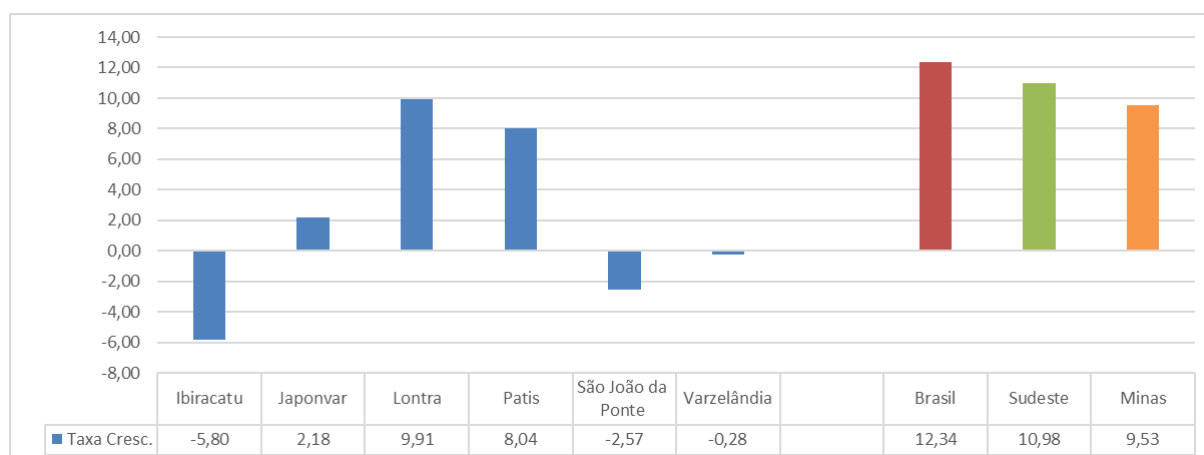
|  |  | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|--|--|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
|  |  | Urbana              | 137.953.959 | 160.925.804 | 16,65                 |
|  |  | Rural               | 31.845.211  | 29.829.995  | -6,33                 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Considerando os dados dos dois últimos censos, observa-se que a taxa de crescimento populacional apresentou um padrão de crescimento nos municípios de Japonvar, Lontra e Patis, enquanto os outros apresentam decréscimo no índice de população total. Todos os municípios do Grupo 06 apresentaram tendência de crescimento de população urbana. Quanto aos índices de população rural apenas Lontra e Patis apresentam crescimento.

A Figura 86 apresenta a taxa de crescimento populacional dos municípios, do estado, da região e do país no período de 2000 a 2010.

Figura 86 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 06



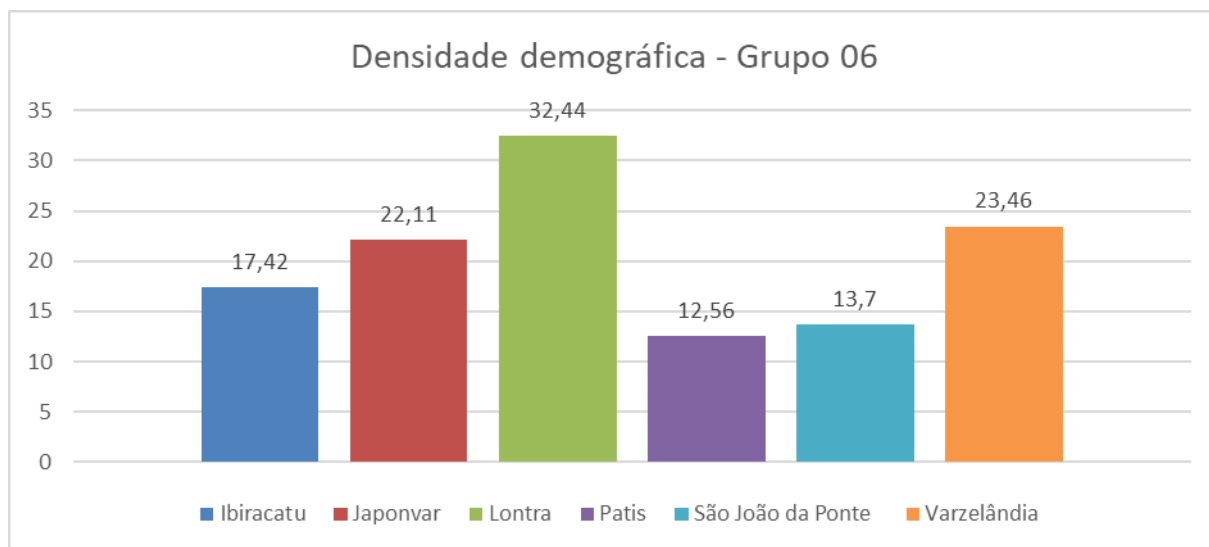
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

De acordo com os dados coletados pode-se observar que Ibiracatu, Japonvar e Varzelândia possuem índices decrescentes e os demais municípios apresentam taxas crescentes. Destaca-se que Lontra e São João da Ponte apresentam os índices mais semelhantes as tendências do país, do estado e da região sudeste.

#### 4.6.3.2 Densidade Demográfica

Densidade demográfica é o resultado numérico do cálculo de divisão da população pela área urbanizada. Os dados foram coletados do censo de 2010 do IBGE. A Figura 87 apresenta a densidade demográfica dos municípios do Grupo 06, considerando hab./Km<sup>2</sup>.

**Figura 87 - Gráfico de Densidade demográfica por município do Grupo 06**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Conforme gráfico acima, neste Grupo o município de Lontra se destaca com a maior densidade, seguido por Varzelândia. Com a menor densidade demográfica se estabelece o município de Patis.

#### 4.6.4 Geográficos

##### 4.6.4.1 Pedologia

Segundo a ANA (2021) a Pedologia estuda a origem, a morfologia e a classificação de solos. A ampla peculiaridade observada nos pedoambientes representa uma condição importante para a avaliação dos potenciais e limitações de cada solo, condicionando a sua sustentabilidade em função dos usos e das práticas de manejo aplicadas.

Os municípios do Grupo 06 são compostos por cinco tipologias pedológicas, sendo elas: Argissolo, Cambissolo, Latossolo, Neossolo e o Nitossolo. A descrição dos solos a seguir foi elaborada de acordo com informações da Embrapa (2021).

Os solos argilosos são solos com acúmulo de argila em subsuperfície, esta tipologia é identificada pelo maior teor de argila nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais.

Cambissolos são solos moderadamente desenvolvidos, a variabilidade da natureza e transformação do material de origem proporciona ampla variação em sua composição química e granulométrica.

Latossolos são solos altamente desenvolvidos, intemperizados e sem incremento de argila em profundidade.

Neossolos são solos pouco desenvolvidos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação.

Os solos Nitossolos são argilosos com ausência de gradiente textural e bem estruturados. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa, com pouco incremento de argila em profundidade.

Latossolo é o tipo de solo mais presente nos municípios, os demais solos apresentam proporção semelhantes a área ocupada no Grupo.

Ressalta-se que Lontra apresenta a situação do solo mais homogênea, sendo composto basicamente por Argilossolo e Cambissolo.

O Mapa 17 apresenta a situação podológica dos municípios do Grupo 06.



# PEDOLOGIA: GRUPO 06



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

## Legenda

Municípios do Grupo 06

Área do Codanorte

### Pedologia Grupo 06

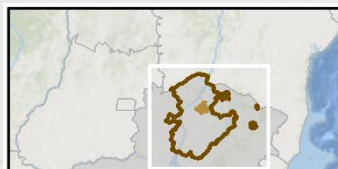
Argissolo

Cambissolo

Latossolo

Neossolo

Nitossolo

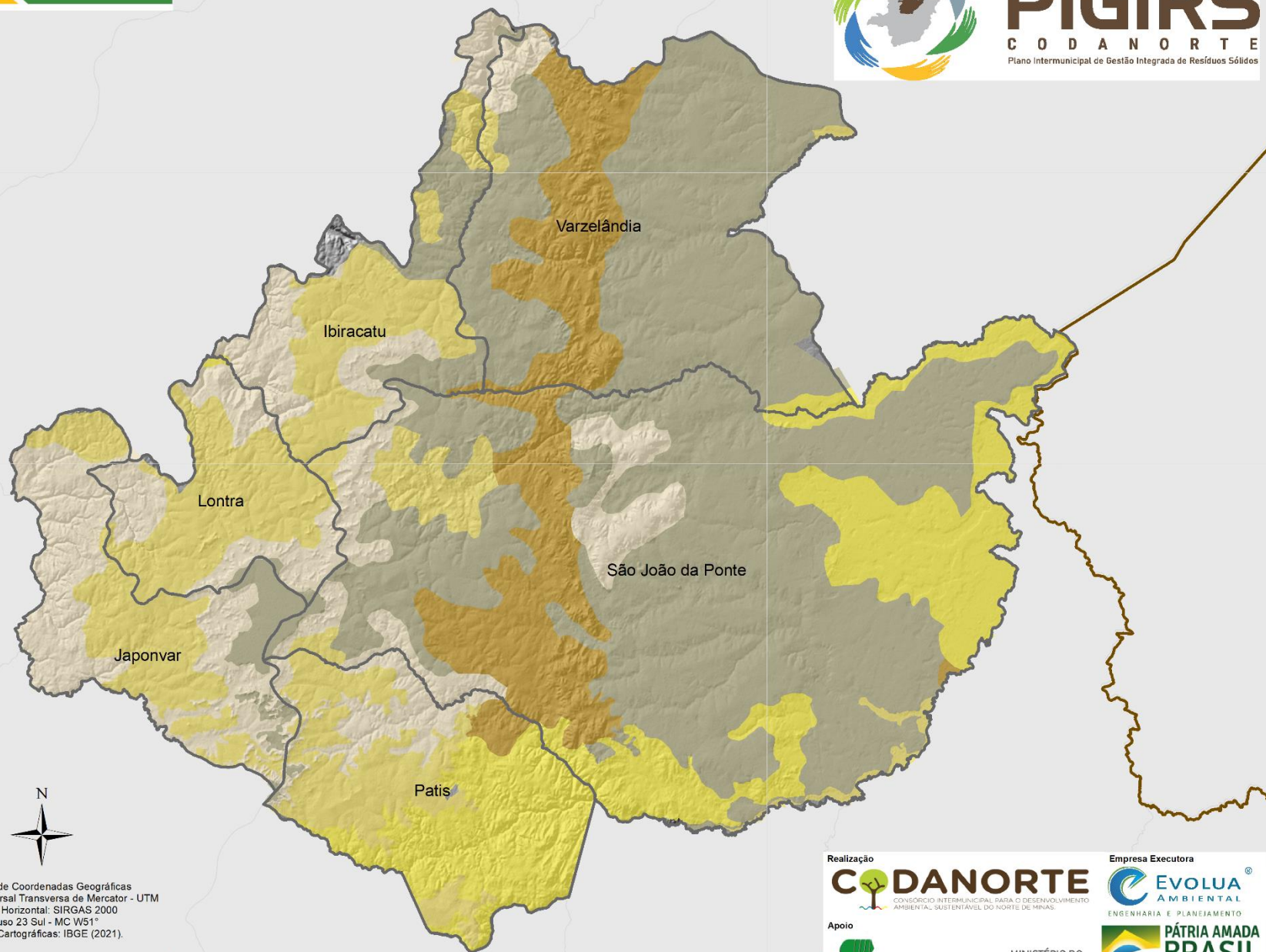


Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2021).

0 5 10 20 Km



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS.

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO



Apoio  
**MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**



#### 4.6.4.2 Hidrografia

Segundo Vilaça (2008) as bacias hidrográficas constituem uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, considerando que não há qualquer área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica, sendo possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre a área do ambiente e seus desdobramentos no equilíbrio presente no sistema de uma bacia hidrográfica.

Destaca-se que os municípios do Grupo 06 estão inseridos na sub-bacia do Rio Verde Grande da Bacia do Rio São Francisco – uma das principais bacias do Brasil

O Mapa 18 apresenta a delimitação das sub-bacias e a ocupação nos limites municipais, destacando os principais cursos d'água do Grupo.



# HIDROGRAFIA: GRUPO 06



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

8275000  
8250000  
8225000

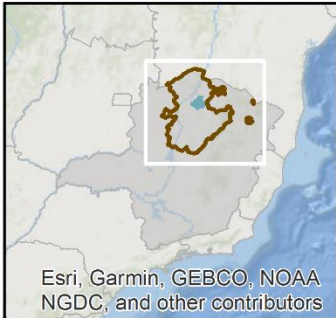
8275000  
8250000  
8225000

550000 575000 600000 625000 650000

550000 575000 600000 625000 650000

## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 06
- Área do Codanorte
- Sub Bacias do Rio São Francisco**
  - Verde Grande



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: ANA (2013).



Realização  
**CODANORTE**  
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

#### 4.6.4.3 Vegetação

No que diz respeito a diversidade de vegetação presente neste Grupo pode-se mencionar a Floresta Estacional Decidual, Savana e áreas de tensão ecológica. A tipologia de vegetação conforme o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) caracteriza-se da seguinte forma:

As formações de Floresta Estacional Decidual “(também denominada Floresta Tropical Caducifólia) referem-se à vegetação caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas: uma chuvosa seguida de outro longo período biologicamente seco, onde a maior parte das espécies perde suas folhas.”

A vegetação de Savana “no Brasil, é sinônimo de Cerrado; caracteriza-se por vegetação xeromorfa (adaptada a regiões com pouca água) que ocorre preferencialmente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer também em clima ombrófilo. Caracteriza-se por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas e geralmente apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.”

No que se refere as áreas de tensões ecológicas, são as regiões de contato entre duas ou mais tipologias vegetacionais onde as floras se interpenetram, formando comunidades indiferenciadas.

Para este Grupo é possível constatar no Mapa 19 que há presença de ao menos dois tipos de vegetação em cada município, com exceção do município de Lontra no qual domina a formação de Savana. Para as áreas de tensão ecológica, sua presença se destaca nos municípios de Varzelândia e São João da Ponte dentre os 6 municípios do Grupo, sendo que para o município de São João da Ponte todos os tipos de vegetação do Grupo se encontram estabelecidas nele.



# VEGETAÇÃO: GRUPO 06



8275000

8250000

8225000

8275000

8250000

8225000

550000

575000

600000

625000

650000

550000

575000

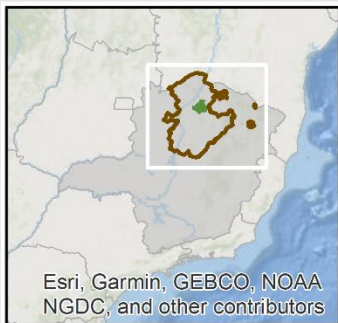
600000

625000

650000

## Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 06
- Área do Codanorte
- Vegetação Grupo 06**
  - Áreas de Tensão Ecológica
  - Floresta Estacional Decidual
  - Savana



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51\*  
Bases Cartográficas: IBGE (2014)

Realização **CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL BASSO O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora **EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio **Sudene** DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

#### 4.6.4.4 Clima

A seguir são apresentadas informações de clima dos municípios de Ibiracatu, Japonvar, Lontra, Patis, São João da Ponte e Varzelândia, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1948), baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos.

Os municípios do Grupo 06 apresentam clima tropical, mantendo a tendência de temperatura semelhantes nos 6 (seis) municípios.

**Tabela 118 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 06**

| Mês | Ibiracatu |      |      |         | Japonvar |      |      |         | Lontra |      |      |         |
|-----|-----------|------|------|---------|----------|------|------|---------|--------|------|------|---------|
|     | Min.      | Máx. | Méd. | Precip. | Min.     | Máx. | Méd. | Precip. | Min.   | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C     |      |      | (mm)    | Em °C    |      |      | (mm)    | Em °C  |      |      | (mm)    |
| JAN | 20,9      | 29   | 24,7 | 142     | 20,5     | 28,5 | 24,3 | 160     | 19,7   | 28   | 23,6 | 220     |
| FEV | 21,1      | 29,4 | 25   | 117     | 20,7     | 28,2 | 24,5 | 135     | 19,7   | 28,5 | 23,9 | 132     |
| MAR | 20,9      | 28,9 | 24,6 | 128     | 20,6     | 28,8 | 24,1 | 147     | 19,3   | 27,6 | 23,2 | 155     |
| ABR | 20,4      | 28,6 | 24,2 | 50      | 19,9     | 28,1 | 23,7 | 60      | 18,1   | 27   | 22,3 | 58      |
| MAI | 19,1      | 28,1 | 23,4 | 13      | 18,5     | 27,6 | 22,8 | 16      | 15,5   | 25,5 | 20,3 | 29      |
| JUN | 17,8      | 27,3 | 22,4 | 3       | 17,3     | 26,8 | 21,8 | 4       | 14,3   | 24,9 | 19,4 | 8       |
| JUL | 17        | 27,1 | 21,9 | 1       | 16,5     | 26,7 | 21,4 | 2       | 13,8   | 25,1 | 19,3 | 7       |
| AGO | 17,8      | 28,7 | 23,1 | 2       | 17,3     | 28,3 | 22,7 | 3       | 15     | 26,9 | 20,8 | 10      |
| SET | 19,6      | 31   | 25,3 | 11      | 19,2     | 30,7 | 24,8 | 14      | 17,1   | 28,8 | 22,7 | 42      |
| OUT | 21,1      | 31,6 | 26,3 | 68      | 20,8     | 31,3 | 25,9 | 77      | 19,1   | 29,5 | 24,1 | 81      |
| NOV | 20,8      | 28,9 | 24,5 | 186     | 20,4     | 28,5 | 24,1 | 207     | 19,1   | 27,4 | 22,9 | 198     |
| DEZ | 20,7      | 28,6 | 24,4 | 197     | 20,4     | 28,1 | 23,9 | 224     | 19,5   | 27,3 | 23,1 | 262     |

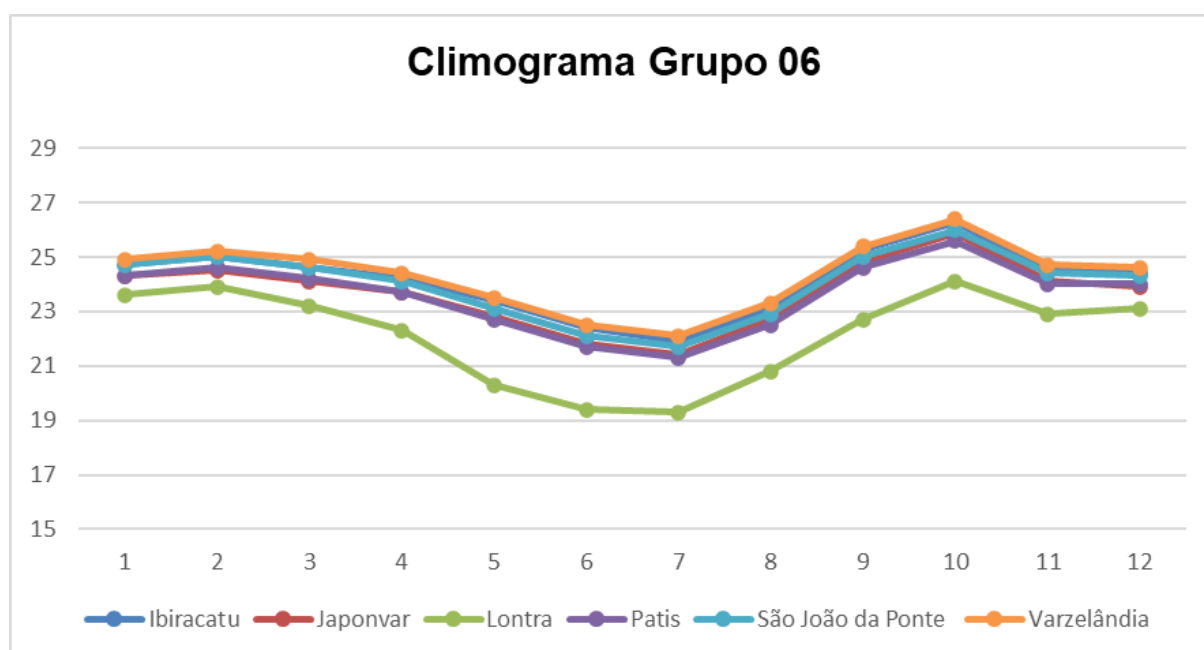
| Mês | Patis |      |      |         | São João da Ponte |      |      |         | Varzelândia |      |      |         |
|-----|-------|------|------|---------|-------------------|------|------|---------|-------------|------|------|---------|
|     | Min.  | Máx. | Méd. | Precip. | Min.              | Máx. | Méd. | Precip. | Min.        | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C |      |      | (mm)    | Em °C             |      |      | (mm)    | Em °C       |      |      | (mm)    |
| JAN | 20,5  | 28,5 | 24,3 | 148     | 20,8              | 28,9 | 24,7 | 148     | 21          | 29,2 | 24,9 | 143     |
| FEV | 20,7  | 28,9 | 24,6 | 115     | 21                | 29,3 | 25   | 115     | 21,2        | 29,6 | 25,2 | 113     |
| MAR | 20,6  | 28,4 | 24,2 | 134     | 20,9              | 28,8 | 24,6 | 134     | 21,2        | 29,1 | 24,9 | 133     |
| ABR | 19,9  | 28   | 23,7 | 53      | 20,2              | 28,4 | 24,1 | 53      | 20,5        | 28,8 | 24,4 | 51      |
| MAI | 18,4  | 27,4 | 22,7 | 14      | 18,8              | 27,8 | 23,1 | 14      | 19,2        | 28,2 | 23,5 | 13      |
| JUN | 17,2  | 26,6 | 21,7 | 3       | 17,6              | 27   | 22,1 | 3       | 17,9        | 27,4 | 22,5 | 3       |
| JUL | 16,4  | 26,5 | 21,3 | 2       | 16,8              | 27   | 21,7 | 2       | 17          | 27,3 | 22,1 | 1       |
| AGO | 17,2  | 28,1 | 22,5 | 3       | 17,5              | 28,6 | 22,9 | 3       | 17,8        | 28,9 | 23,3 | 2       |
| SET | 19    | 30,4 | 24,6 | 13      | 19,3              | 30,8 | 25   | 13      | 19,6        | 31,2 | 25,4 | 12      |
| OUT | 20,5  | 30,9 | 25,6 | 79      | 20,8              | 31,4 | 26   | 79      | 21,2        | 31,8 | 26,4 | 73      |

| Mês | Patis |      |      |         | São João da Ponte |      |      |         | Varzelândia |      |      |         |
|-----|-------|------|------|---------|-------------------|------|------|---------|-------------|------|------|---------|
|     | Min.  | Máx. | Méd. | Precip. | Min.              | Máx. | Méd. | Precip. | Min.        | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C |      |      | (mm)    | Em °C             |      |      | (mm)    | Em °C       |      |      | (mm)    |
| NOV | 20,3  | 28,3 | 24   | 203     | 20,6              | 28,8 | 24,4 | 203     | 20,9        | 29,2 | 24,7 | 193     |
| DEZ | 20,4  | 28,1 | 24   | 231     | 20,7              | 28,5 | 24,3 | 231     | 20,9        | 28,8 | 24,6 | 213     |

Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

Na Tabela 118 e na Figura 88 possível verificar a temperatura média dos municípios ao longo do ano, onde o mês de julho é o mais frio, e outubro o mês mais quente.

Figura 88 – Gráfico de temperaturas do Grupo 06



Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

#### 4.6.5 Saúde

##### 4.6.5.1 Natalidade

Em relação aos indicadores de natalidade do Grupo 06, foram dispostos na Tabela 119 dados de (i) Nascidos Vivos e a (ii) Taxa Bruta de Natalidade, calculada pela relação entre os nascidos vivos por 1.000 residentes nos municípios integrantes do agrupamento.

Tabela 119 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 06 nos anos de 2017, 2018 e 2019

| Município | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|-----------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|           | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|           | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Ibiracatu | 83             | 13,46              | 64             | 10,71              | 73             | 13,52              |
| Japonvar  | 107            | 12,32              | 109            | 12,74              | 108            | 13,55              |

| Município         | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|-------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                   | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|                   | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Lontra            | 132            | 14,60              | 114            | 12,66              | 108            | 11,18              |
| Patis             | 50             | 8,37               | 49             | 8,25               | 56             | 9,38               |
| São João da Ponte | 298            | 11,53              | 245            | 9,71               | 261            | 10,37              |
| Varzelândia       | 248            | 12,57              | 286            | 14,79              | 262            | 13,56              |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

No Grupo 06, o município de Lontra apresentou a maior redução na taxa de natalidade de 2017 a 2019, com cerca de 23,41%, seguido do município de São João da Ponte, com redução de 7,85%. Os demais municípios apresentaram uma variação crescente para a taxa de natalidade no mesmo período, sendo os municípios de Patis, Japonvar e Varzelândia as maiores variações (~12, ~10 e ~8%). O município de Ibiracatu apresentou flutuações na taxa de natalidade de 2017 para 2018 (redução de 20,44%), mas uma variação pouco significativa quando comparado 2017 para 2019.

#### 4.6.5.2 Mortalidade Infantil

Em relação ao indicador de mortalidade infantil, foram dispostos na Tabela 126 os dados de (i) Óbitos de Residentes com Menos de 1 Ano de Vida e a (ii) Taxa de Mortalidade Infantil, considerando os referidos óbitos por 1.000 nascidos vivos nos municípios do Grupo 06.

**Tabela 120 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 06 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Município         | Anos             |                              |                  |                              |                  |                              |
|-------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
|                   | 2017             |                              | 2018             |                              | 2019             |                              |
|                   | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil |
| Ibiracatu         | 2                | 24,10                        | 4                | 62,50                        |                  |                              |
| Japonvar          | 1                | 9,35                         | 1                | 9,17                         | 1                | 9,26                         |
| Lontra            | 1                | 7,58                         | 2                | 17,54                        | 1                | 9,26                         |
| Patis             |                  |                              | 1                | 20,41                        |                  |                              |
| São João da Ponte | 3                | 10,07                        | 4                | 16,33                        | 8                | 30,65                        |
| Varzelândia       | 5                | 20,16                        | 4                | 13,99                        | 2                | 7,63                         |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

No período analisado, os municípios de Ibiracatu, Japonvar, Patis e São João da Ponte apresentaram taxas de mortalidade infantil consideradas médias (20-49) em determinados anos, tendo Ibiracatu apresentado uma taxa de mortalidade infantil

considerada alta no ano de 2018 (>50), seguido de taxa nula para o ano de 2019. Os demais municípios do Grupo 06 apresentaram taxas de mortalidade infantil consideradas baixas no período analisado.

#### 4.6.5.3 Doenças de Veiculação Hídrica

Para os indicadores a despeito de doenças de veiculação hídrica, foram analisados um determinado período com dados disponíveis (i.e., 2017 a 2018) os seguintes itens relacionados as morbidades dispostas anteriormente: (i) Internações totais; (ii) taxa de internações; e (iii) óbitos totais (Tabela 121 e Tabela 122) para os municípios do Grupo 06, considerando as morbidades anteriormente explicitadas no Item 4.1.5.3, referente as Doenças de Veiculação Hídrica do Grupo 01 (Tabela 20), quais foram devidamente fundamentadas. A taxa de internação foi calculada mediante a relação do número de internações para cada 1.000 residentes dos municípios de cada período de análise e apresentada nas Tabela 121 e Tabela 122.

**Tabela 121 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 06**

| Município         | Anos        |                     |             |                     |             |                     |
|-------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                   | 2017        |                     | 2018        |                     | 2019        |                     |
|                   | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações |
| Ibiracatu         | 5           | 0,81                | 3           | 0,50                | 1           | 0,19                |
| Japonvar          | 2           | 0,23                |             |                     | 9           | 1,13                |
| Lontra            |             |                     |             |                     | 8           | 0,83                |
| Patis             | 1           | 0,17                |             |                     | 4           | 0,67                |
| São João da Ponte | 6           | 0,23                | 9           | 0,36                | 14          | 0,56                |
| Varzelândia       | 41          | 2,08                | 32          | 1,66                | 39          | 2,02                |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

**Tabela 122 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 06**

| Município         | Anos |      |      |
|-------------------|------|------|------|
|                   | 2017 | 2018 | 2019 |
| Ibiracatu         |      |      |      |
| Japonvar          |      |      |      |
| Lontra            |      |      | 1    |
| Patis             |      |      |      |
| São João da Ponte |      |      | 2    |
| Varzelândia       |      |      | 1    |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Varzelândia apresentou os maiores números e taxas de internações para doenças de veiculação hídrica, sugerindo um maior registro e efetividade no atendimento para as morbidades selecionadas para esse indicador, conforme justificado na discussão do Item

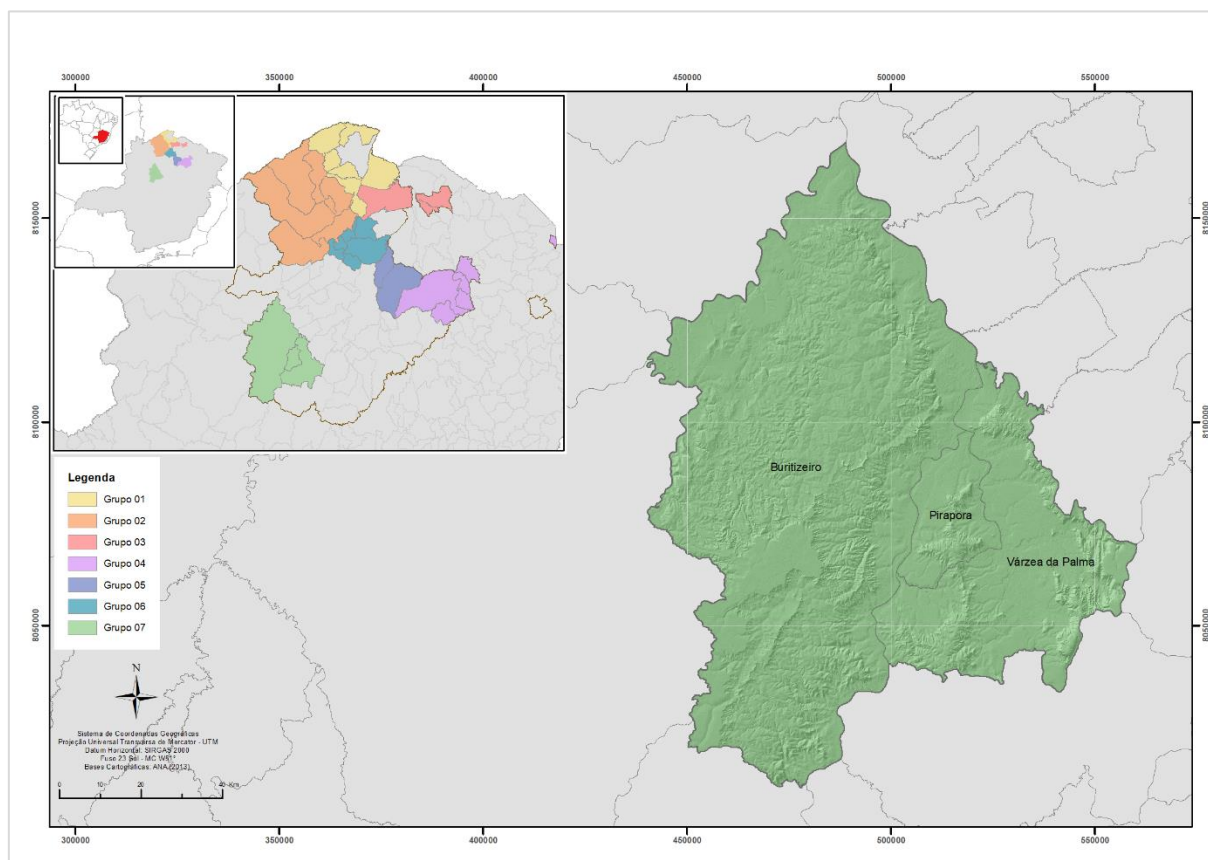


4.5.5.3. Dos municípios do Grupo 06, apenas Lontra, São João da Ponte e Varzelândia apresentaram óbitos por doenças de veiculação hídrica no período analisado, especificamente em 2019 (1, 2 e 1 óbitos, respectivamente).

## 4.7 GRUPO 07

Neste tópico é apresentado a caracterização local dos municípios que compõe o grupo 07, sendo eles: Buritizeiro, Pirapora, Várzea da Palma. Utilizando das informações primárias e secundárias dos aspectos sociais, econômicos, demográficos, geográficos e da saúde, abrangendo indicadores de evolução da taxa de crescimento populacional, densidade demográfica, indicadores das áreas de educação, saúde, renda per capita, consumo e Produto Interno Bruto (PIB), dentre outros dados.

**Figura 89 – Localização dos Municípios de Execução Direta do Grupo 07**



### 4.7.1 Aspectos sociais

#### 4.7.1.1 Habitação

A Tabela 123 apresenta dados individuais dos domicílios dos municípios do Grupo 07 de acordo com os resultados do último censo do IBGE realizado em 2010. Destaca-se

que os municípios possuem território e urbanização diferentes uns dos outros e os índices estão relacionados com número total de domicílios de cada cidade.

**Tabela 123 – Índices de habitação do Grupo 07 em 2010**

|  | Município  |           |                 |
|--|------------|-----------|-----------------|
|  | Buritzeiro | Pirapora  | Várzea da Palma |
| Número de domicílios   | 7.489      | 15.159    | 10.793          |
| Número de domicílios precários   | 19,72      | 139,07    | 44,55           |
| Número de domicílios em situação de coabitação familiar                          | 251,95     | 1.020,27  | 443,36          |
| Número de domicílios com ônus excessivo com aluguel                              | 25,67      | 432,81    | 390,7           |
| Número de domicílios alugados com adensamento excessivo                          | 11,03      | 138,15    | 30,69           |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação               | 1.961,4    | 11.588,85 | 7.741,11        |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado | 1.932,21   | 11.479,82 | 7.672,73        |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro  | 115,67     | 236,55    | 689,13          |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo                  | 142,6      | 535,88    | 542,06          |

|   | Minas Gerais | Sudeste    | Brasil     |
|---|--------------|------------|------------|
| Número de domicílios (1000 domicílio)                   | 6.027.492    | 25.197.306 | 57.320.555 |
| Número de domicílios precários                          | 41.075       | 175.238    | 1.343.435  |
| Número de domicílios em situação de coabitação familiar | 271.652      | 1.165.196  | 2.991.313  |
| Número de domicílios com                                | 215.986      | 1.067.265  | 2.124.404  |

|  | Minas Gerais | Sudeste   | Brasil     |
|--|--------------|-----------|------------|
| ônus excessivo com aluguel   |              |           |            |
| Número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado | 676.296      | 2.763.175 | 13.007.952 |
| Número de domicílios urbanos sem banheiro  | 35.959       | 92.728    | 1.005.909  |
| Número de domicílios urbanos próprios com adensamento excessivo                  | 89.987       | 766.201   | 1.583.763  |

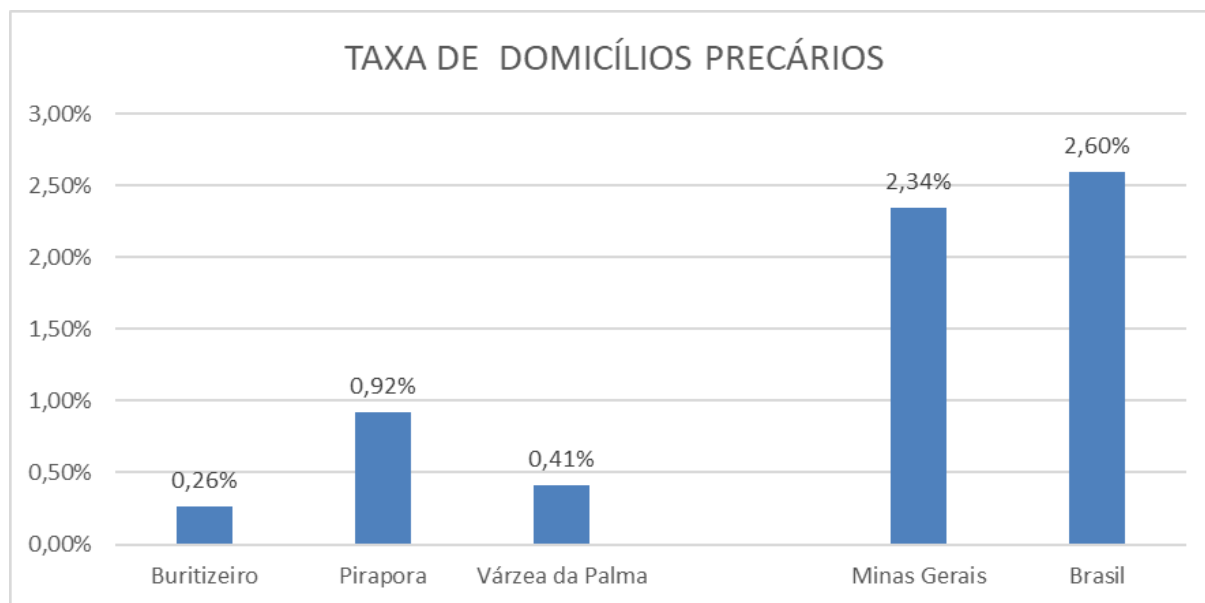
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

É possível observar na Tabela 123 que os maiores índices levantados do Grupo 07 correspondem ao número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de inadequação e o número de domicílios urbanos com pelo menos um tipo de serviço básico inadequado. O índice com menor valor é o de número de domicílios alugados com adensamento excessivo, enquanto no estado, na região sudeste e no Brasil, o menor índice corresponde aos domicílios urbanos sem banheiro.

Ressalta-se que Buritizeiro e Várzea da Palma apresentavam baixo índice de domicílio precário, e Pirapora apresentava alto índice de domicílios em situação de coabitação familiar comparados a proporção dos municípios do Grupo.

A Figura 90 apresenta a proporção de domicílios precários do Grupo 07 de acordo com os dados do IBGE.

**Figura 90 – Gráfico da taxa de domicílios precários do Grupo 07**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Observa-se que todos os municípios do Grupo 07 apresentam a taxa de domicílios precários inferior as taxas encontradas no estado de Minas Gerais e no Brasil, e destaca-se que todos os índices são inferiores a 1%.

#### 4.7.1.2 Educação

##### 4.7.1.2.1 Índice da Educação Básica – IDEB

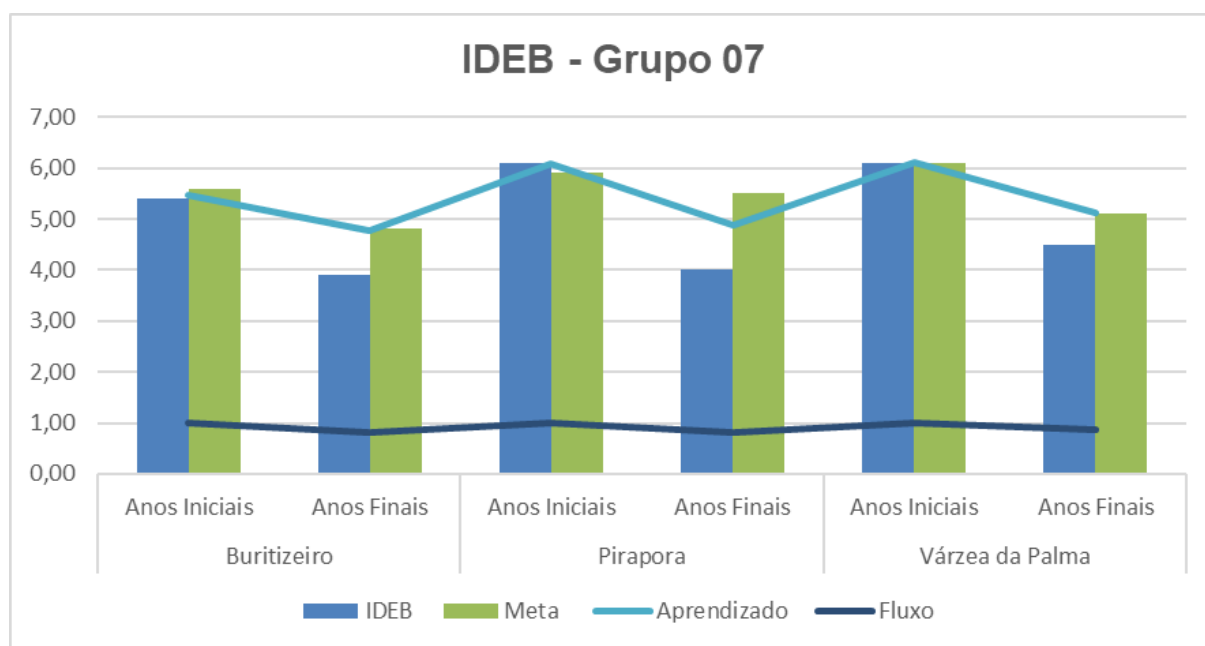
A Tabela 124 e a Figura 91 apresentam o Índice de Desenvolvimento da Educação atingido e a meta, o índice de aprendizado e o índice de fluxo escolar de 2019 dos municípios do Grupo 03, para anos iniciais (1º ao 6º ano) e para os anos finais (7º ao 9º ano).

**Tabela 124 – IDEB dos municípios do Grupo 07**

|           |                 | Período       | IDEB | Meta | Aprendizado | Fluxo |
|-----------|-----------------|---------------|------|------|-------------|-------|
| Município | Buritizeiro     | Anos Iniciais | 5,40 | 5,60 | 5,47        | 1,00  |
|           |                 | Anos Finais   | 3,90 | 4,80 | 4,77        | 0,81  |
|           | Pirapora        | Anos Iniciais | 6,10 | 5,90 | 6,08        | 1,00  |
|           |                 | Anos Finais   | 4,00 | 5,50 | 4,88        | 0,81  |
|           | Várzea Da Palma | Anos Iniciais | 6,10 | 6,10 | 6,11        | 0,99  |
|           |                 | Anos Finais   | 4,50 | 5,10 | 5,13        | 0,87  |
| Estado    | Minas Gerais    | Anos Iniciais | 6,30 | 6,40 | 6,40        | 0,98  |
|           |                 | Anos Finais   | 4,70 | 5,30 | 5,33        | 0,88  |
| País      | Brasil          | Anos Iniciais | 5,70 | 5,50 | 6,02        | 0,92  |
|           |                 | Anos Finais   | 4,60 | 5,00 | 5,21        | 0,89  |

Fonte: Adaptado Inep (2019)

Figura 91 – IDEB dos municípios do Grupo 07



Fonte: Adaptado Inep (2019)

Dos municípios do Grupo 07, Pirapora e Várzea da Palma atingiram a meta dos anos iniciais e não atingiram a meta para os anos finais do Ideb 2019, e Buritizeiro não atingiu as metas dos anos iniciais e finais.

Várzea da Palma apresentou o maior índice de aprendizado nos anos iniciais e finais registrado pelo Inep 2019.

Quanto ao fluxo escolar, os municípios do Grupo 07 apresentaram índices próximos ou iguais ao valor máximo de 1,0 para os anos iniciais. E, o maior índice para os anos finais foi em Várzea da Palma.

#### 4.7.1.2.2 Analfabetismo

A Tabela 125 e Figura 92 apresentam a proporção de analfabetismo da população do Grupo 07 de acordo com as faixas etárias.

Tabela 125 – Taxa de analfabetismo (%) da população do Grupo 07

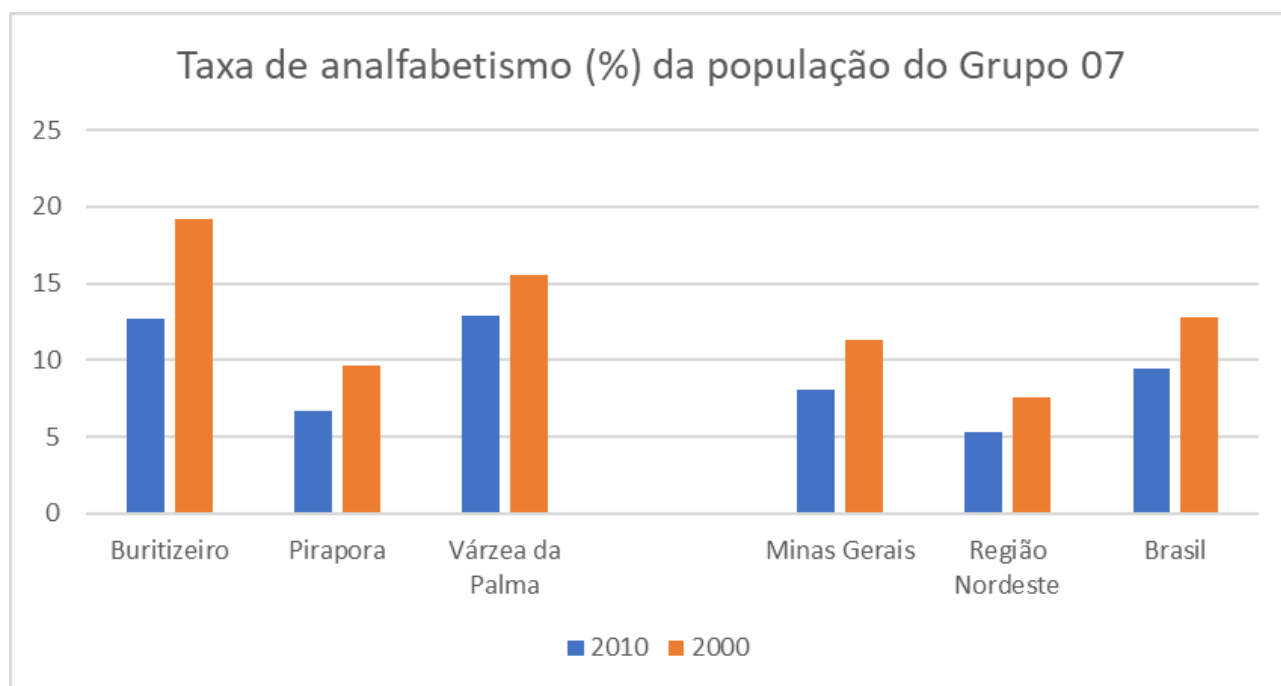
|                 | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|-----------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Buritizeiro     | 2000 | 6,4          | 13,6         | 28           | 46,7         | 67,1         | 80,8           | 19,2  |
|                 | 2010 | 1,6          | 7            | 19,5         | 33,5         | 40,9         | 62,2           | 12,7  |
| Pirapora        | 2000 | 2,4          | 6            | 13,3         | 33,7         | 29,9         | 47,3           | 9,6   |
|                 | 2010 | 1,4          | 1,9          | 8,7          | 19,8         | 30,4         | 35,9           | 6,7   |
| Várzea Da Palma | 2000 | 5,1          | 8,8          | 21,5         | 51,5         | 74,4         | 56,3           | 15,6  |
|                 | 2010 | 1,5          | 5,3          | 19,8         | 37,1         | 44,4         | 52             | 12,9  |
| Sudeste         | 2000 | 1,9          | 4,2          | 9,5          | 20,4         | 26,5         | 33,6           | 7,6   |

|              | Ano  | 15 a 24 anos | 25 a 39 anos | 40 a 59 anos | 60 a 69 anos | 70 a 79 anos | 80 anos e mais | Total |
|--------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-------|
| Minas Gerais | 2010 | 1            | 2,3          | 5,8          | 13,2         | 19,4         | 25,1           | 5,3   |
|              | 2000 | 4,9          | 15,7         | 34,5         | 57,7         | 61,9         | 71,1           | 22,9  |
|              | 2010 | 1,2          | 3,3          | 9,2          | 21,4         | 29,5         | 35,9           | 8,1   |
| Brasil       | 2000 | 2,2          | 5,4          | 11,3         | 22,1         | 28,8         | 36,3           | 9,4   |
|              | 2010 | 5,1          | 8,8          | 16,4         | 29,7         | 36,9         | 47,1           | 12,8  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Os municípios do Grupo 07 apresentaram maior proporção de analfabetismo na população acima de 80 anos, e a apresentam redução na taxa de todas as faixas etárias analisadas.

Figura 92 – Gráfico de analfabetismo (%) da população do Grupo 07



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

No gráfico da Figura 92 é possível observar que os índices dos municípios do grupo 07 apresentam os índices próximos a realidade encontrada em Minas Gerais, na região Sudeste e no Brasil.

#### 4.7.1.3 Infraestrutura Urbana

##### 4.7.1.3.1 Transporte público

A Tabela 126 destaca as possibilidades de transporte a acesso aos municípios do Grupo 07, identificando as principais vias de acesso, o sistema de transporte público existente e a distância entre os aeroportos mais próximos.

**Tabela 126 – Relações de transporte dos municípios do Grupo 07**

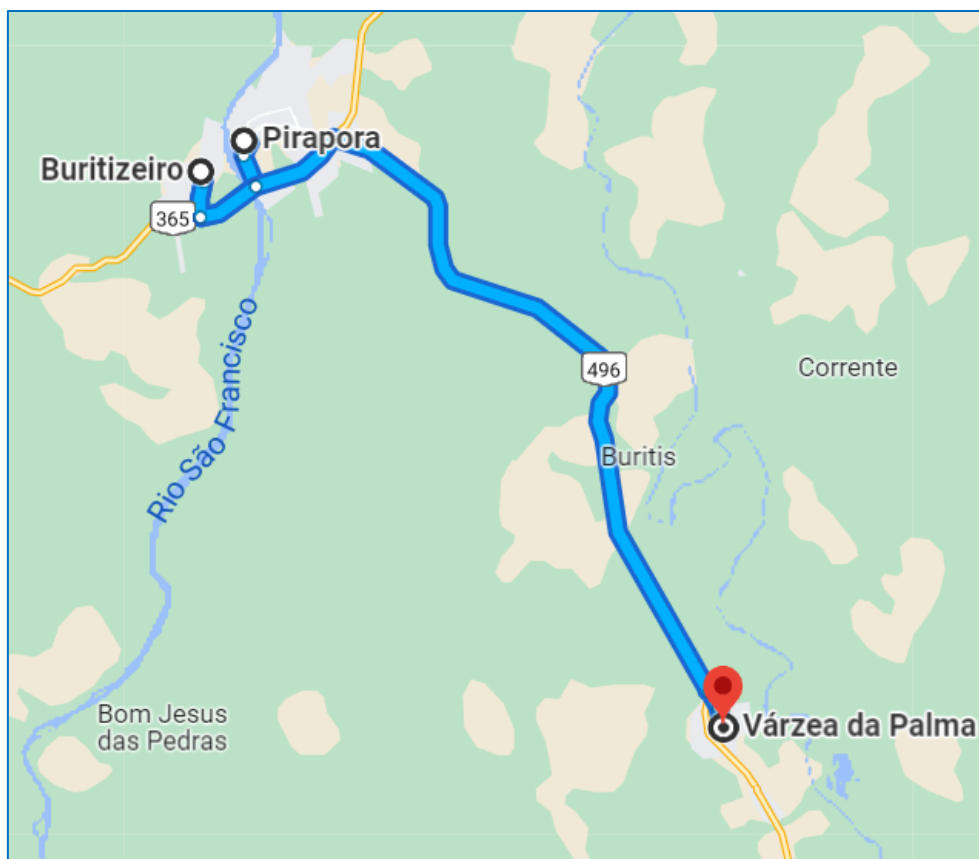
|   | Município                           |                                     |                                   |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|   | Buritizeiro                         | Pirapora                            | Várzea da Palma                   |
| <b>Principais vias de acesso</b>              | Rodovia Federal 365                 | Rodovia Federal 365 e 496           | Rodovia Federal 496               |
| <b>Transporte público</b>                     | Transporte interestadual            | Transporte interestadual            |                                   |
| <b>Distância até o aeroporto mais próximo</b> | Aeroporto de Montes Claros 147.4 km | Aeroporto de Montes Claros 134.5 km | Aeroporto de Montes Claros 138 km |

**Fonte: Evolua Ambiental (2021)**

Destaca-se que Várzea da Palma não é contemplado pelas rotas de transporte interestadual do governo, não possui linhas urbanas municipais e não foi identificado sistema de transporte público do município.

A Figura 93 apresenta a malha viária dos principais acessos aos municípios do grupo 07, destacando a inter-relação entre os eles.

**Figura 93 – Malha Viária dos municípios do Grupo 07**



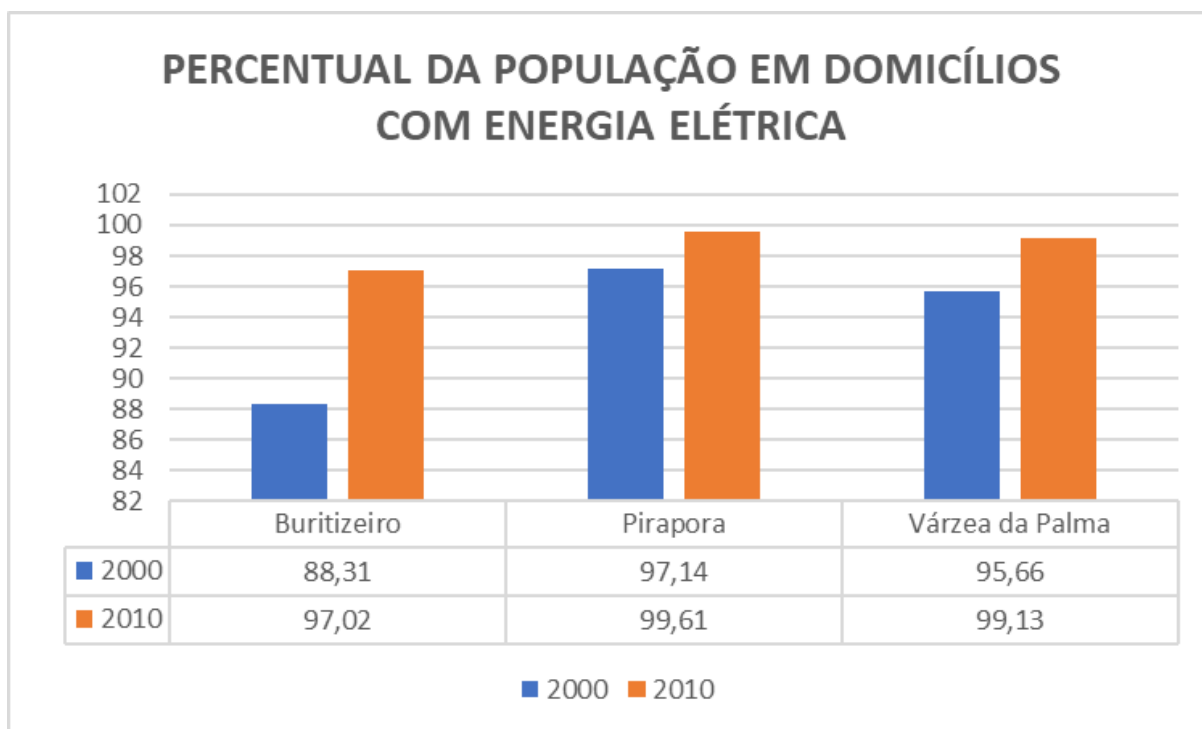
**Fonte: Adaptado do Google (2022)**



#### 4.7.1.3.2 Energia elétrica

A Figura 94 apresenta os índices da população dos municípios do Grupo 01 com energia elétrica, considerando os dois últimos censos realizados pelo IBGE.

**Figura 94 - Gráfico percentual da população em domicílios com energia elétrica dos municípios do Grupo 07**



Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

Todos os municípios do Grupo 07 apresentaram aumento na proporção de domicílios com energia elétrica entre os anos de 2000 e 2010.

Destaca-se que o município de Pirapora foi o município que apresentou o menor crescimento e o maior índices nos dois anos analisados. Buritizeiro teve a maior alta comparado aos demais municípios.

#### 4.7.1.3.3 Comunicação e Fontes de informação

Em relação as condições de comunicação nos municípios do Grupo 07, foi possível constatar que todos os municípios possuem site próprio da prefeitura e canal de comunicação como o contato da prefeitura ou ouvidoria, igualmente todos possuem canal de notícias no site e utilizam as redes sociais.

#### 4.7.1.3.4 Saneamento Básico

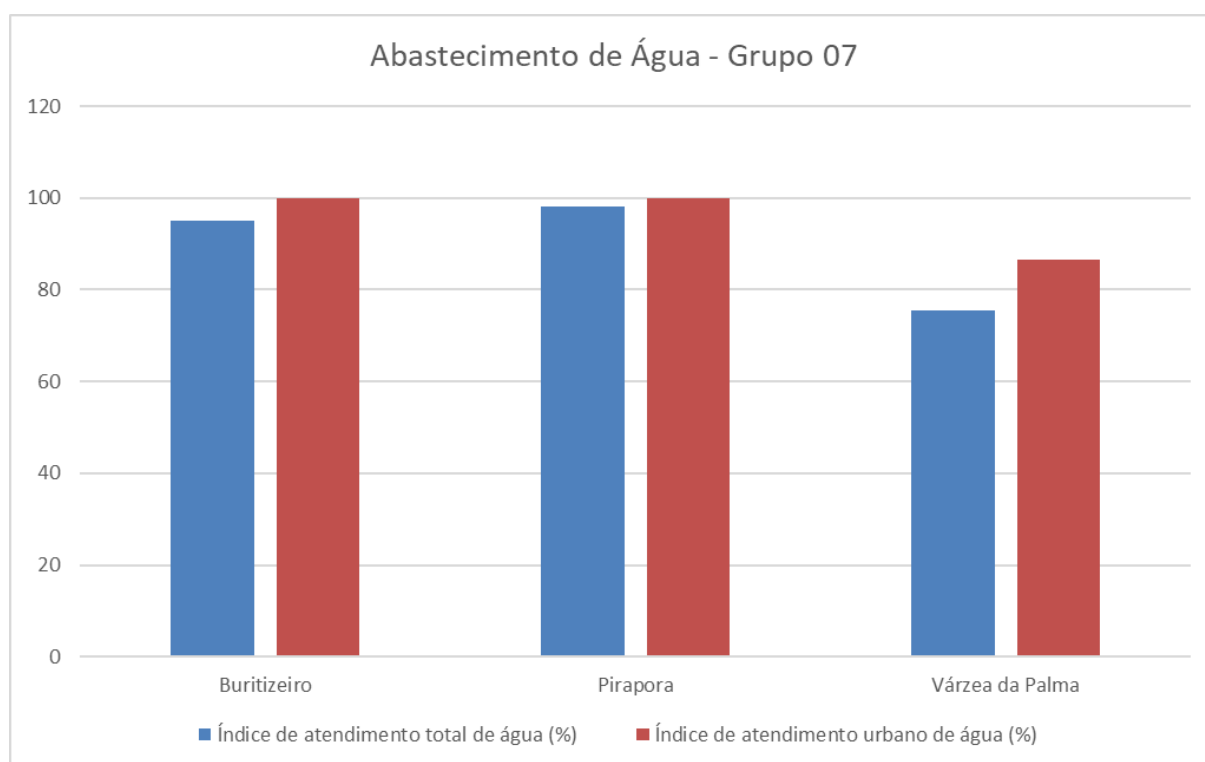
O sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Várzea da Palma é oferecido pela COPASA. Em Buritizeiro e Pirapora os serviços são da autarquia municipal, o SAAE, porém em Buritizeiro o serviço de esgotamento sanitário não é oferecido.

Apenas Pirapora e Buritizeiro oferece os serviços de drenagem das águas pluviais por meio da Secretaria Municipal de Obras em Várzea da Palma e pelo SAAE em Pirapora.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O percentual da população urbana que vivem em domicílios com abastecimento de água nos municípios do Grupo 07 está apresentado na Figura 95. Nota-se que em Buritizeiro e Pirapora quase a totalidade da população residente tem acesso à água tratada, com índice de 75% em Várzea da Palma.

**Figura 95 – Gráfico de percentual da população urbana em domicílios com abastecimento de água – Grupo 07**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

A Tabela 127 apresenta os dados de abastecimento de água nos municípios do Grupo 07, onde todos são atendidos com água tratada em ETA e 100% de fluoretação em Pirapora e Várzea da Palma. Em Buritizeiro esse índice é de 86%.

**Tabela 127 - Dados de abastecimento de água - Grupo 07**

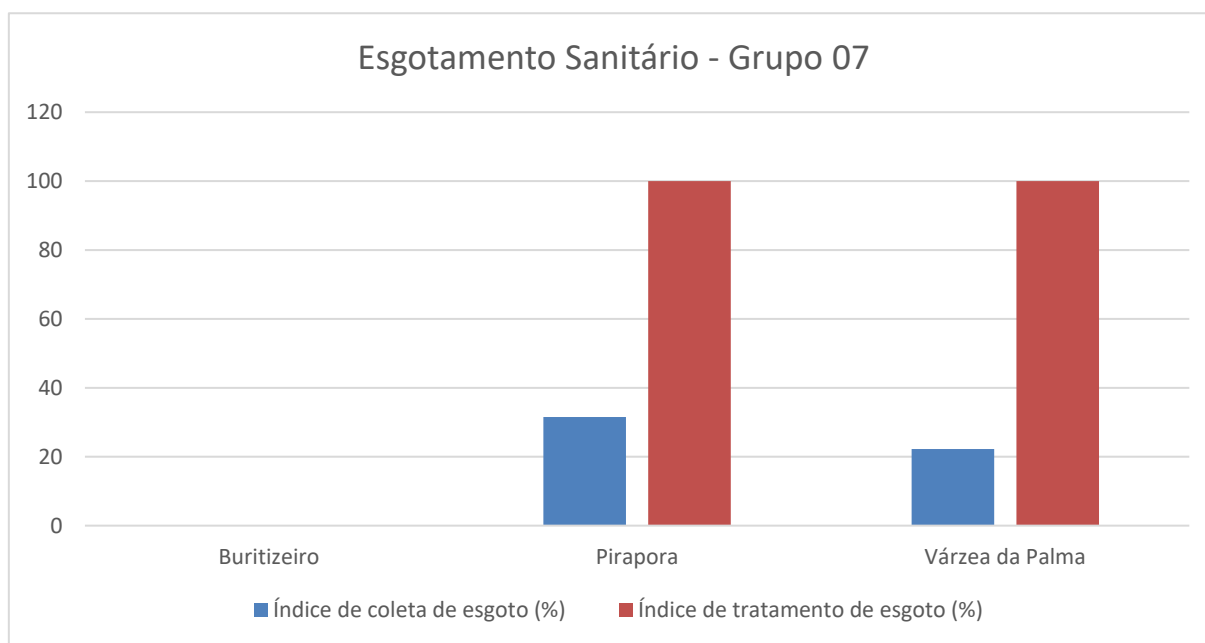
| Município       | Índice de atendimento total de água (%) | Índice de atendimento urbano de água (%) | Extensão da rede de água (km) | Volume de Água tratado em ETA (m <sup>3</sup> /mês) | Índice de fluoretação de água (%) |
|-----------------|---|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|
| Buritizeiro     | 95                                      | 100                                      | 133,86                        | 1800,81   | 86,96                             |
| Pirapora        | 98,16                                   | 100                                      | 289,37                        | 6388,66   | 100                               |
| Várzea da Palma | 75,6                                    | 86,46                                    | 123,27                        | 1723,79   | 100                               |

Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

A situação do esgotamento sanitário dos municípios do Grupo 07 é apresentada na Figura 96 identificando o percentual da população urbana em domicílios com esgotamento sanitário e o percentual de esgoto tratado.

**Figura 96 – Gráfico da situação do esgotamento sanitário – Grupo 07**



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

Dados de esgotamento sanitário estão apresentados na Tabela 128 e indica que 100% do esgoto coletado é tratado em ETE, apesar de que, mesmo com quase 100% do município de Várzea da Palma com rede de esgotamento sanitário, o índice de atendimento encontra-se baixo, devido à falta de ligação na rede por parte dos municípes.

Tabela 128 - Dados de esgotamento sanitário - Grupo 07

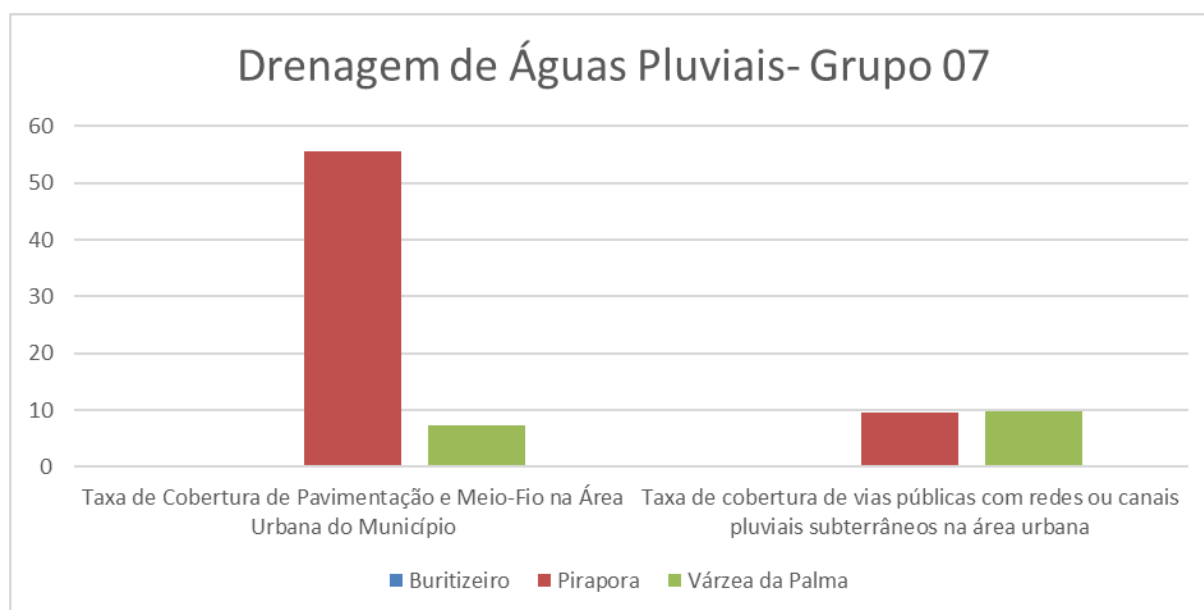
| Município       | Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) | Índice de coleta de esgoto (%) | Índice de tratamento de esgoto (%) | Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%) | Extensão da rede de esgoto (km) |
|-----------------|--|---|--------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| Buritizeiro     |  |   |                                |                                    |  |                                 |
| Pirapora        | 53,76  | 54,77   | 31,52                          | 100                                | 31,52  | 86,29                           |
| Várzea da Palma | 21,64  | 24,75   | 22,24                          | 100                                | 22,24  | 106,39                          |

Fonte: Adaptado do SNIS (2019)

- DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAIS

A Figura 97 identifica a taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município e a taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana do Grupo 07.

Figura 97 – Gráfico de drenagem de águas pluviais - Grupo 07



Fonte: Adaptado de SNIS (2019)

De acordo com o SNIS em 2019 Pirapora apresentou 55,6% das vias urbanas pavimentadas e cerca de 9,6% das vias apresentam sistema de drenagem de águas pluviais. Enquanto, Várzea da Palma tem cobertura de 9,6% das vias urbanas e 9,7% de cobertura do sistema de drenagem.

#### 4.7.1.4 Estrutura Comunitária

##### 4.7.1.4.1 Instituição de Ensino

Considerando informações do IBGE (2020) a Tabela 129 apresenta a quantidade de instituição de ensinos dos municípios do Grupo 02 destacando o número de matrículas e o número de instituições de ensino fundamental e de ensino médio.

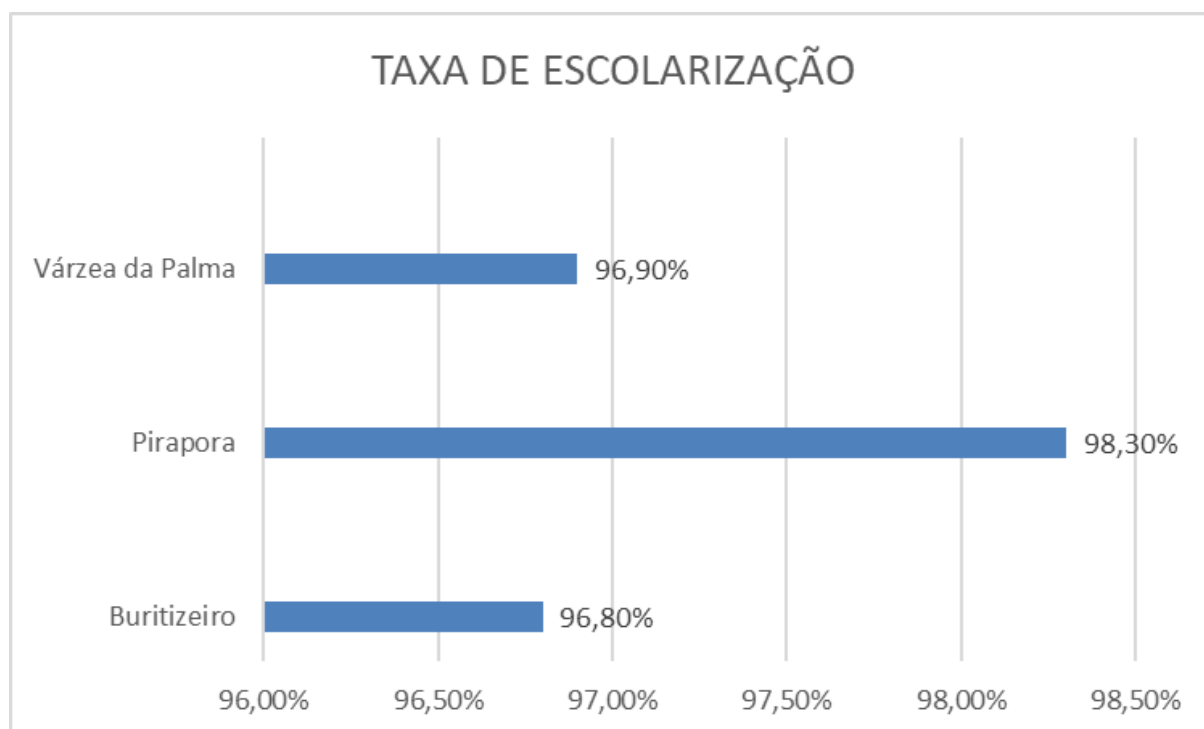
**Tabela 129 – Indicadores Educacionais dos municípios do Grupo 07**

| Município       | Matrículas no ensino fundamental | Matrículas no ensino médio | Número de estabelecimentos de ensino fundamental | Número de estabelecimentos de ensino médio |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| Buritizeiro     | 3.345                            | 913                        | 23   | 6  |
| Pirapora        | 7.684                            | 2.243                      | 27   | 13   |
| Várzea da Palma | 4.210                            | 1.339                      | 21   | 4  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

O gráfico da Figura 98 apresenta a taxa de escolarização da população de 6 a 14 anos dos municípios do grupo 07, considerando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Segundo o IBGE taxa de escolarização é a percentagem dos estudantes em relação ao total de pessoas da mesma faixa etária.

**Figura 98 – Gráfico de taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (2010)**



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020)

Destaca-se que o município de Buritizeiro apresenta o menor índice de taxa de escolarização, enquanto Pirapora apresentam a maior porcentagem do grupo 07.

#### 4.7.1.4.2 Estrutura de Saúde

Considerando dados do Departamento de Informática do SUS foi possível identificar a quantidade das estruturas de saúde existentes em cada município de acordo com os tipos de unidades de saúde.

A Tabela 130 apresenta a estrutura de saúde dos municípios do Grupo 07.

**Tabela 130 – Estrutura de saúde do Grupo 07**

|   | Município   |          |                 |
|---|-------------|----------|-----------------|
|   | Buritizeiro | Pirapora | Várzea da Palma |
| Posto de saúde  | 7           |          | 1               |
| Centro de saúde/unidade básica                            | 7           | 18       | 11              |
| Hospital geral  | 1           | 2        | 2               |
| Clínica/centro de especialidade                           |             | 19       | 10              |
| Unidade de apoio diagnose e terapia                       | 3           | 54       | 13              |
| Unidade móvel de nível pré-hospitalar na área de urgência | 1           | 7        | 4               |
| Farmácia  |             | 2        | 1               |
| Unidade de vigilância em saúde                            | 1           | 1        | 5               |
| Central de gestão em saúde                                | 1           | 1        | 1               |
| Centro de atenção psicossocial                            | 1           | 2        | 1               |

Fonte: Departamento de Informática do SUS (2021)

#### 4.7.1.4.3 Entidades

O IBGE apresenta as entidades sem fins lucrativos que atuam na área da saúde, cultural e recreação, assistência social, religião, partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais desenvolvimento e defesa de direitos outras instituições.

A Tabela 131 apresenta a quantidade de entidades existentes por município do Grupo 07 discriminando os tipos de instituição.

**Tabela 131 – Entidades do Grupo 07**

|   | Município   |          |                 |
|---|-------------|----------|-----------------|
|   | Buritizeiro | Pirapora | Várzea da Palma |
| Saúde   |             | 2        |                 |
| Cultura e recreação   | 8           | 24       | 14              |
| Educação e pesquisa   | 13          | 29       | 3               |
| Assistência social  | 4           | 13       | 10              |
| Religião  | 10          | 31       | 16              |
| Partidos políticos, sindicatos, associações patronais e profissionais | 15          | 26       | 4               |
| Desenvolvimento e defesa de direitos                                  | 25          | 7        | 11              |
| Outras instituições privadas sem fins lucrativos                      | 2           | 20       | 2               |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016)

Destaca-se que o município de Pirapora foi o único município que apresentou entidades de saúde, comparado a Buritizeiro e Várzea da Palma.

#### 4.7.1.4.4 Segurança Pública

A Tabela 132 apresenta a situação da segurança pública dos municípios do Grupo 07.

**Tabela 132 – Dados de segurança pública do Grupo 07**

| Município       | Período | Taxa de crimes violentos (por 100 mil hab.) | Taxa de crimes de menor potencial ofensivo (por 100 mil hab.) | Taxa de ocorrências de homicídios dolosos (por 100 mil hab.) | Taxa de vítimas de mortes por agressão (por 100 mil hab.) |
|-----------------|---------|---|---|--|---|
| Buritizeiro     | 2017    | 673,75                                      | 1.479,39  | 21,39  | 28,52   |
|                 | 2018    | 435,90                                      | 1.361,75  | 35,65  | 46,34   |
|                 | 2019    | 324,35                                      | 1.436,41  | 21,39  | 21,39   |
|                 | 2020    | 131,57                                      | 867,68  | 7,11   | 10,67   |
| Pirapora        | 2017    | 760,60                                      | 2.313,87  | 24,94  | 26,72   |
|                 | 2018    | 430,54                                      | 2.000,37  | 14,25  | 23,04   |
|                 | 2019    | 342,03                                      | 1.579,00  | 12,41  | 28,35   |
|                 | 2020    | 268,36                                      | 1.168,79  | 17,66  | 120,83  |
| Várzea Da Palma | 2017    | 348,50                                      | 851,89  | 30,98  | 36,14   |
|                 | 2018    | 270,59                                      | 1.045,51  | 12,91  | 5,06  |
|                 | 2019    | 134,20                                      | 625,43  | 5,06   | 7,60  |
|                 | 2020    | 185,92                                      | 695,93  | 10,05  | 20,72   |
| Minas Gerais    | 2017    | 646,74                                      |   | 20,36  |   |
|                 | 2018    | 451,93                                      |   | 16,03  |   |
|                 | 2019    | 326,40                                      |   | 13,67  |   |
|                 | 2020    |   |   |  |   |
| Sudeste         | 2017    | 54.934                                      |   | 19,4   |   |
|                 | 2018    | 52.789                                      |   | 16,78  |   |
|                 | 2019    | 52.133                                      |   | 12,28  |   |
|                 | 2020    |   |   |  |   |
| Brasil          | 2017    | 4,72  |   | 31,59  |   |
|                 | 2018    | 5,90  |   | 27,80  |   |
|                 | 2019    | 7,92  |   | 21,65  |   |
|                 | 2020    |   |   |  |   |

Fonte: Fundação João Pinheiro (2021)

É possível observar nos dados apresentados na Tabela 132 que Várzea de Palma apresentou aumento dos índices de segurança pública analisados até 2020.

Em Buritizeiro a Taxa de vítimas de mortes por agressão aumentou em 2020 e dos demais municípios apresentaram baixa nos índices analisados.



## 4.7.2 Econômicos

### 4.7.2.1 Renda

Para o Grupo 07, sumarizou-se na Tabela 133 os principais indicadores que demonstram a situação de renda e trabalho dos municípios, conforme fundamentado no Item 4.1.2.1.

**Tabela 133 – Dados de renda e trabalho dos municípios do Grupo 07**

| Município          | Renda per capita<br>[2018]<br>(R\$) | Salário médio<br>mensal dos<br>trabalhadores<br>formais<br>[2019]<br><br>(salários-mínimos) | Pessoal ocupado<br>[2019]<br><br>(pessoas) | População<br>ocupada (%)<br>[2019] | Percentual da<br>população com<br>rendimento<br>nominal mensal<br>per capita de até<br>1/2 salário-mínimo<br>(%)<br><br>[2010] |
|--------------------|-------------------------------------|---|--|------------------------------------|--|
| Buritizeiro        | 15.521,68                           | 1,7   | 3511                                       | 12,50                              | 41,00  |
| Pirapora           | 40.566,30                           | 1,9   | 14.463                                     | 25,60                              | 37,90  |
| Várzea da<br>Palma | 18.288,20                           | 1,8   | 5974                                       | 15,10                              | 40,60  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

O Grupo 07 apresenta uma distribuição heterogênea no que tange a renda per capita, com valor máximo de R\$ 40.566,30 para Pirapora, e valor mínimo de R\$ 15.521,68 para Buritizeiro, com hierarquia proporcional no que tange a análise comparativa dos índices salário médio mensal dos trabalhadores formais, pessoal ocupado e percentual de população ocupada.

### 4.7.2.2 Consumo

Conforme as correlações estabelecidas e fundamentadas no Item 4.1.2.2, levantou-se na Tabela 134 os dados de valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 07, de modo a criar-se um paralelo de discussão com o perfil de consumo do município e a possível geração de resíduos correlacionada.

**Tabela 134 – Valor adicionado bruto a preços correntes por áreas dos municípios do Grupo 07**

| Município   | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços*<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração,<br>defesa, educação e<br>saúde públicas e<br>seguridade social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Buritizeiro | 133.175                                 | 21.974                              | 141.682                             | 121.796   |
| Pirapora    | 39.346                                  | 889.557                             | 718.425                             | 265.690   |

| Município       | Agropecuária<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Indústria<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Serviços*<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Administração,<br>defesa, educação e<br>saúde públicas e<br>seguridade social<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Várzea da Palma | 58.100                                  | 213.802                             | 243.460                             | 166.029   |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Buritizeiro destaca-se no setor econômico da Agropecuária, o que pode ser um indicativo da geração de resíduos agropecuários no município, conforme fundamentado anteriormente. Similarmente, Pirapora destaca-se no setor econômico Indústria, sendo um possível maior gerador de resíduos industriais, dependendo do porte das indústrias sediadas no município. Várzea de Palma, por sua vez, possui elevados valores em Serviços e Indústria, sendo traçada a possível correlação com a geração de resíduos sólidos urbanos e industriais. Além disso, o padrão de valor adicionado bruto a preços correntes para os setores econômicos no grupo 07 apresenta-se de forma menos uniforme e mais heterogênea, sendo que o PIB de cada município é analisado no Item seguinte.

#### 4.7.2.3 PIB

Apresenta-se na Tabela 135 os dados de PIB e valor adicionado total de atividades econômicas importantes para manutenção da economia brasileira, conforme justificado e embasado no Item 4.1.2.3, referentes aos municípios do Grupo 07.

**Tabela 135 – PIB, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos, e valor adicionado bruto nos principais setores econômicos a preços correntes dos municípios do Grupo 07**

| Município       | PIB a preços correntes<br>(R\$ x 1.000)<br>[2019] | Impostos, líquidos de<br>subsídios, sobre produtos, a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] | Valor adicionado bruto a<br>preços correntes<br>(R\$ x1.000)<br>[2019] |
|-----------------|---|---|--|
| Buritizeiro     | 447.746   | 29.119  | 418.627  |
| Pirapora        | 2.371.239   | 458.221   | 1.913.018  |
| Várzea da Palma | 812.073   | 130.683   | 681.391  |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Pirapora apresenta o maior PIB dentre os municípios do grupo 07, seguido de Várzea de Palma e Buritizeiro. Esse indicador, quando complementado com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (conforme o Item a seguir), traz indicativos do desenvolvimento econômico e social do município, o que pode ser correlacionado com os avanços no saneamento básico (incluindo o que se trata da gestão de resíduos sólidos).

#### 4.7.2.4 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Para os municípios do Grupo 07, foram levantados os IDHM nas três vertentes mencionadas (longevidade, educação e renda), bem como o IDHM geral, dado pela média geométrica dos três componentes, conforme exposto na Tabela 136.

**Tabela 136 – IDHM e seus componentes Renda, Longevidade e Educação segundo censo de 2010 para os municípios do Grupo 07**

| Município       | IDHM  | IDHM Renda | IDHM Longevidade | IDHM Educação |
|-----------------|-------|------------|------------------|---------------|
| Buritizeiro     | 0,624 | 0,603      | 0,768            | 0,524         |
| Pirapora        | 0,731 | 0,693      | 0,828            | 0,680         |
| Várzea da Palma | 0,666 | 0,634      | 0,814            | 0,573         |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2020)

Conforme escala fornecida no Item 4.1.2.4, os municípios do Grupo 07 obtiveram índices uniformes, tendo Buritizeiro e Várzea da Palma obtido índices classificados como médios, enquanto Pirapora obteve índice classificado como alto. Analisando os componentes do IDHM individualmente, para o IDHM Renda, todos os municípios do agrupamento obtiveram índices classificados como médio; para o IDHM Longevidade, Buritizeiro obteve índice classificado como alto, enquanto Pirapora e Várzea da Palma obtiveram índice classificado como muito alto; por fim, em relação ao IDHM Educação, Buritizeiro e Várzea da Palma obtiveram índices classificados como baixos, enquanto Pirapora obteve índice classificado como médio para o mesmo indicador. Esses indicadores apresentam informações valiosas sobre o índice de desenvolvimento humano dos municípios desse Grupo, conforme discutido e fundamentado no Item 4.1.2.4. Ainda, traz uma abordagem alternativa para avaliação do avanço do desenvolvimento dos municípios além da análise do PIB realizada no Item 4.7.2.3.

### 4.7.3 Demográficos

#### 4.7.3.1 Evolução Populacional

A evolução populacional é um importante fator de planejamento urbano, com os dados dos anos anteriores é possível identificar a tendência de crescimento populacional e adequar o planejamento à população projetada.

A Tabela 137 apresenta o crescimento populacional dos municípios do Grupo 07, de acordo com dados dos últimos censos do IBGE.

**Tabela 137 - Taxas de crescimento populacional por município do Grupo 07**

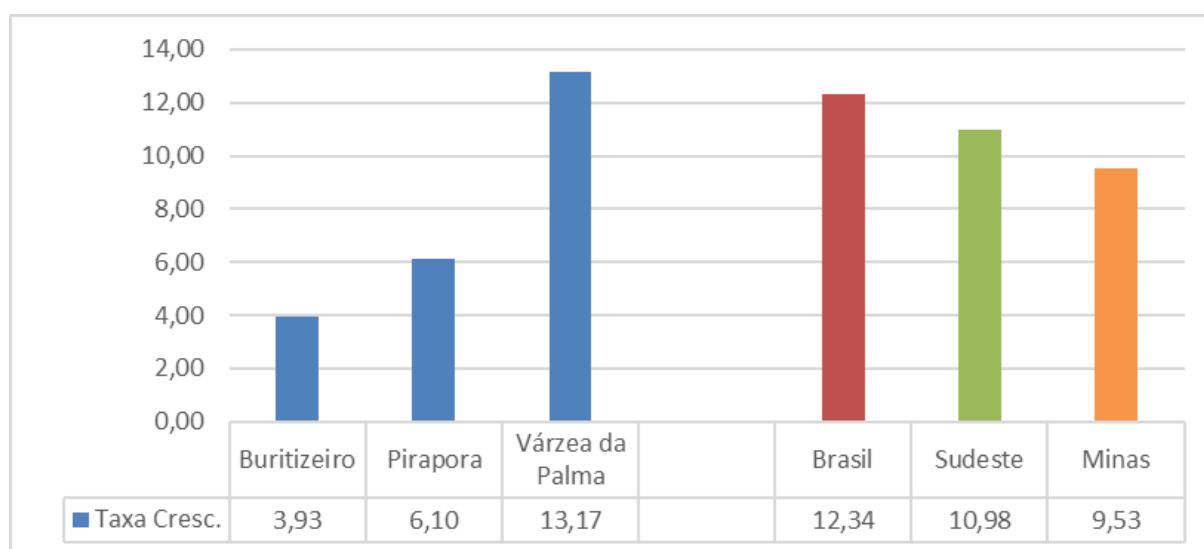
|           |                 | Situação do domínio | 2000        | 2010        | Taxa Cresc. 2000-2010 |
|-----------|-----------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Município | Buritizeiro     | Total               | 25904       | 26922       | 3,93                  |
|           |                 | Urbana              | 21804       | 23630       | 8,37                  |
|           |                 | Rural               | 4100        | 3292        | -19,71                |
|           | Pirapora        | Total               | 50300       | 53368       | 6,10                  |
|           |                 | Urbana              | 49377       | 52385       | 6,09                  |
|           |                 | Rural               | 923         | 983         | 6,50                  |
|           | Várzea Da Palma | Total               | 31641       | 35809       | 13,17                 |
|           |                 | Urbana              | 27632       | 31313       | 13,32                 |
|           |                 | Rural               | 4009        | 4496        | 12,15                 |
| Estado    | Minas Gerais    | Total               | 17.891.494  | 19.597.330  | 9,53                  |
|           |                 | Urbana              | 14.671.828  | 16.715.216  | 13,93                 |
|           |                 | Rural               | 3.219.666   | 2.882.114   | -10,48                |
| Região    | Sudeste         | Total               | 72.412.411  | 80.364.410  | 10,98                 |
|           |                 | Urbana              | 65.549.194  | 74.696.178  | 13,95                 |
|           |                 | Rural               | 6.863.217   | 5.668.232   | -17,41                |
| País      | Brasil          | Total               | 169.799.170 | 190.755.799 | 12,34                 |
|           |                 | Urbana              | 137.953.959 | 160.925.804 | 16,65                 |
|           |                 | Rural               | 31.845.211  | 29.829.995  | -6,33                 |

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

Observa-se que exceto Buritizeiro que apresentou baixa no índice populacional rural, os demais índices apresentaram aumento nos dois últimos censos.

A Figura 99 apresenta a taxa de crescimento populacional dos municípios, do estado, da região e do país no período de 2000 a 2010.

**Figura 99 - Taxa de Crescimento Populacional Demográfico entre 2000 e 2010 do Grupo 07**



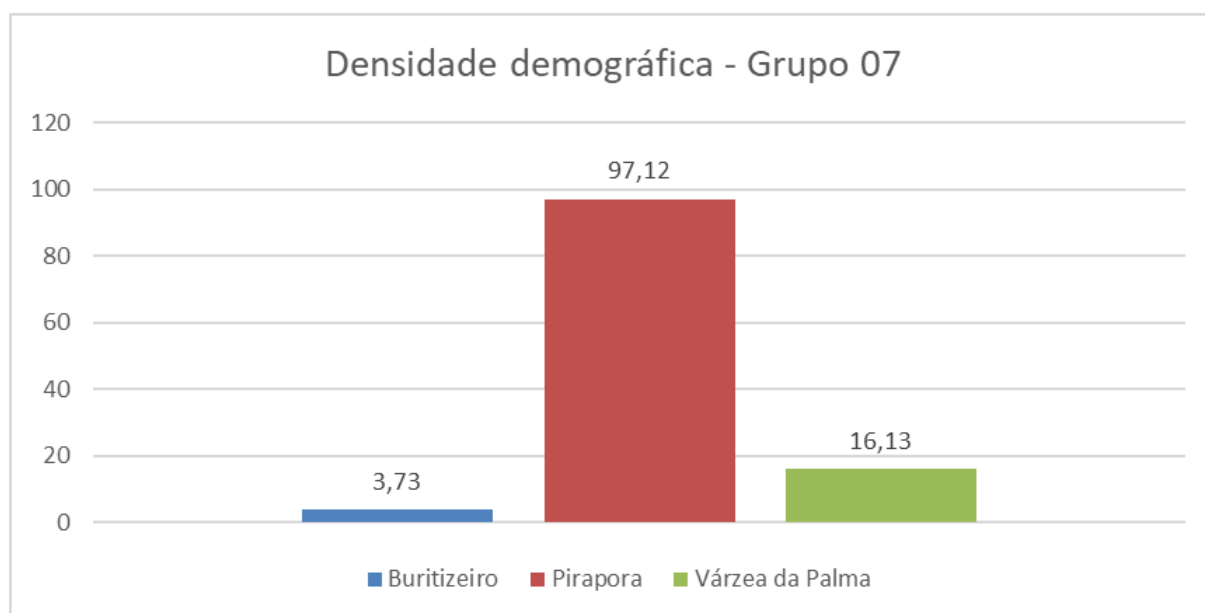
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021)

De acordo com os dados coletados pode-se observar que os municípios do Grupo 07 apresentam tendência de crescimento populacional total. Várzea da Palma se destaca por apresentar taxas maiores que o país, enquanto os outros municípios do grupo apresentam índices baixos quando comparados as proporções do estado, da região sudeste e do país.

#### 4.7.3.2 Densidade Demográfica

Densidade demográfica é o resultado numérico do cálculo de divisão da população pela área urbanizada. Os dados foram coletados do censo de 2010 do IBGE. A Figura 100 apresenta a densidade demográfica dos municípios do Grupo 06, considerando hab./Km<sup>2</sup>.

**Figura 100 - Gráfico de densidade demográfica por município do Grupo 07**



**Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)**

Neste Grupo é possível constatar de acordo com que o município de Pirapora se destaca com a maior densidade, sendo aproximadamente seis vezes a densidade de Várzea da Palma. Com menor densidade se destaca o município de Buritizeiro.

#### 4.7.4 Geográficos

##### 4.7.4.1 Pedologia

O estudo da Pedologia representa uma condição importante para a avaliação dos potenciais e limitações de cada solo, condicionando a sua sustentabilidade em função dos usos e das práticas de manejo aplicadas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO, 2021).

Os municípios do Grupo 07 são compostos pelas seguintes tipologias pedológicas: Cambissolo, Gleissolo, Latossolo e Neossolo. A descrição dos solos a seguir foi elaborada de acordo com informações da Embrapa (2021).

Cambissolos são solos moderadamente desenvolvidos, a variabilidade da natureza e transformação do material de origem proporciona ampla variação em sua composição química e granulométrica.

Os solos Gleissolo apresentam expressão de feições reductomórficas, trata-se de materiais predominantemente argilosos, que passou por processos de oxidação e redução em ambiente saturado por água, mal drenados, geralmente estão associados ao material sedimentar recente nas proximidades de cursos d'água.

Latossolos são solos altamente desenvolvidos, intemperizados e sem incremento de argila em profundidade.

Neossolos são solos pouco desenvolvidos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação.

Destaca-se que o Latossolo é as tipologias predominantes neste Grupo, seguido de Neossolo que compões a mescla de solos semelhantes nos três municípios.

O Mapa 20 apresenta a situação podológica dos municípios do Grupo 07

.



# PEDOLOGIA: GRUPO 07



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

## Legenda

Municípios do Grupo 07

Área do Codanorte

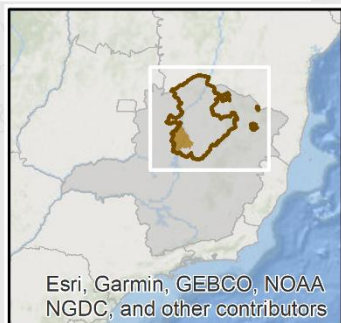
### Pedologia Grupo 07

Cambissolo

Gleissolo

Latossolo

Neossolo

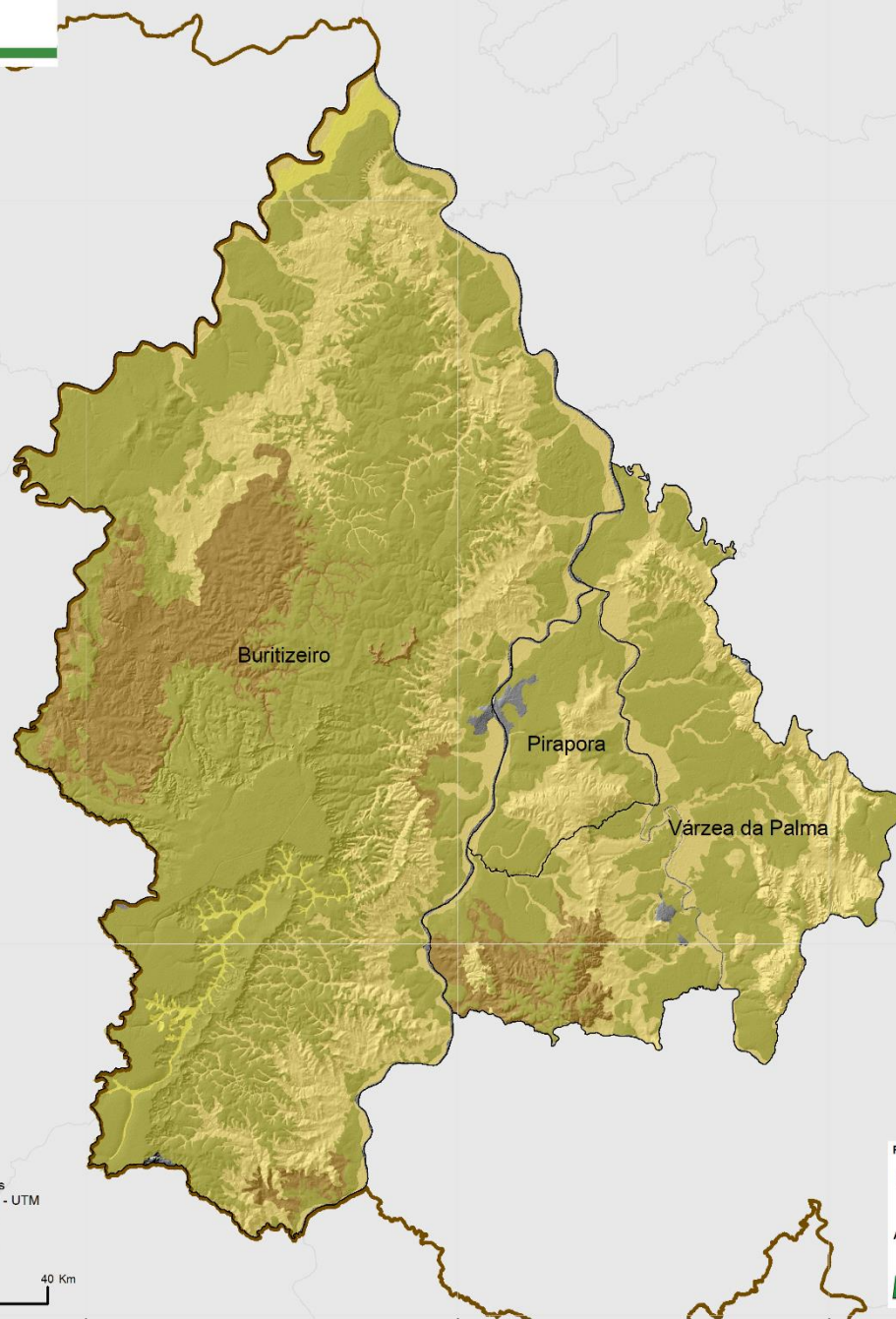


Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2021).

0 10 20 40 Km



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



#### 4.7.4.2 Hidrografia

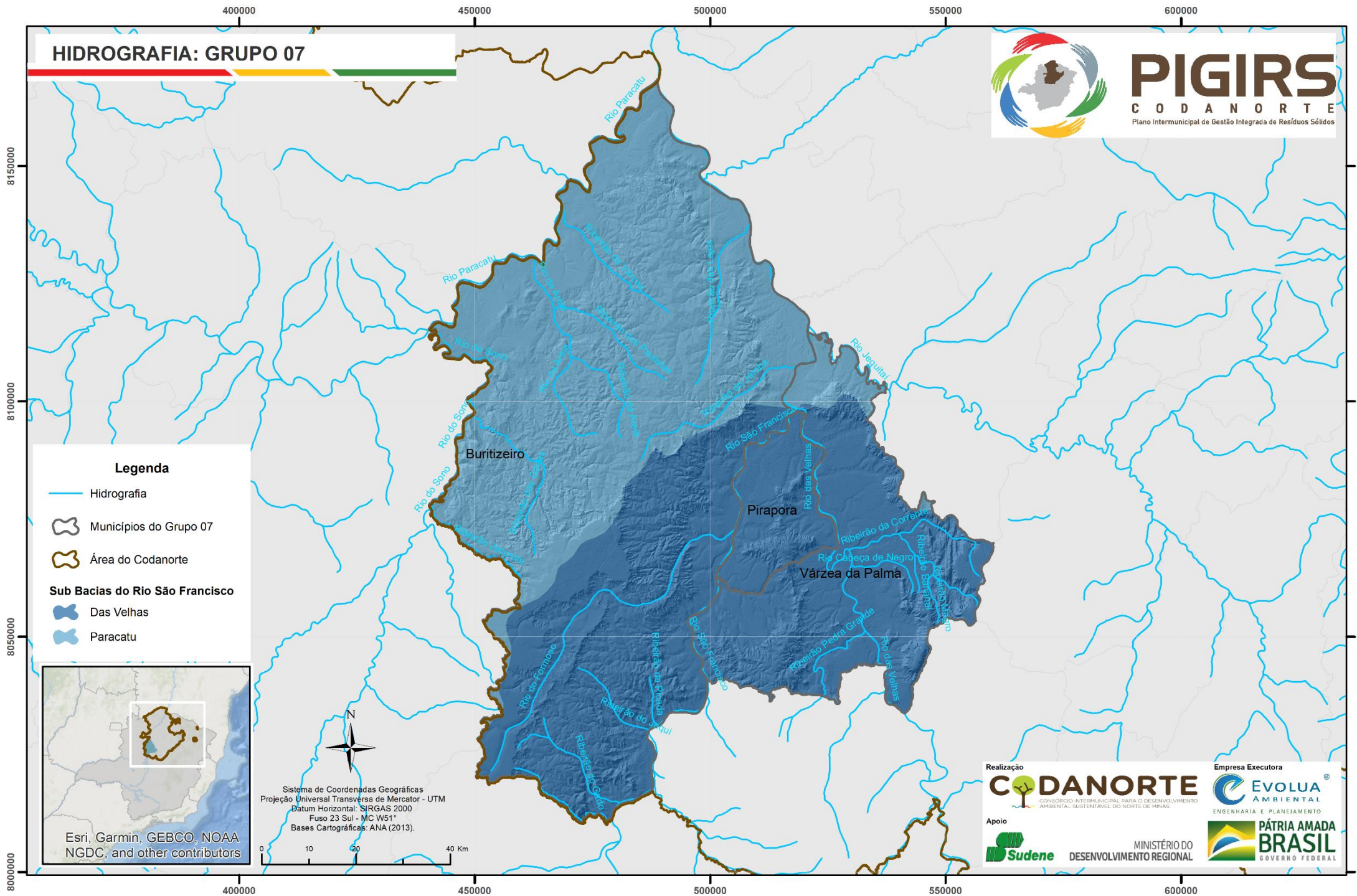
De acordo com o IBGE a bacia Hidrográfica é a área da superfície terrestre delimitada por divisores de águas que capta e escoam, por meio de vertentes, rios e córregos, as águas provenientes de precipitação para um exutório, único ponto de saída, localizado em um ponto mais baixo do relevo.

As bacias hidrográficas constituem uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, considerando que não há qualquer área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica (NASCIMENTO, VILAÇA, 2008).

Destaca-se que dentre os três municípios do Grupo 07, apenas Pirapora está inserido em uma sub-bacia (Rio das Velhas), os outros municípios possuem território na sub-bacia do Rio das Velhas e na sub-bacia do Rio Paracatu, ambas localizadas na Bacia do Rio São Francisco.

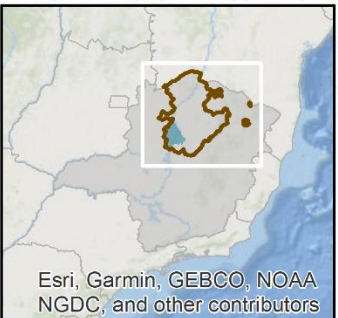
O Mapa 21 apresenta a delimitação das sub-bacias e a ocupação nos limites municipais, destacando os principais cursos d'água do Grupo.

# HIDROGRAFIA: GRUPO 07



### Legenda

- Hidrografia
- Municípios do Grupo 07
- Área do Codanorte
- Sub Bacias do Rio São Francisco**
  - Das Velhas
  - Paracatu



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: ANA (2013).



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO



Apoio  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL



#### 4.7.4.3 Vegetação

No que diz respeito a diversidade de vegetação presente neste Grupo pode-se mencionar apenas a formação da Savana. A tipologia de vegetação conforme o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) caracteriza-se da seguinte forma:

A vegetação de Savana “no Brasil, é sinônimo de Cerrado; caracteriza-se por vegetação xeromorfa (adaptada a regiões com pouca água) que ocorre preferencialmente em regiões de clima estacional, podendo ocorrer também em clima ombrófilo. Caracteriza-se por árvores baixas e arbustos espaçados, associados a gramíneas e geralmente apresentam troncos e ramos acentuadamente tortuosos e acinzentados.”

Para este Grupo é possível constatar no Mapa 22 que há presença de apenas formação de Savana para todos os municípios.



# VEGETAÇÃO: GRUPO 07



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

8150000

8100000

8050000

8000000

400000

450000

500000

550000

600000

8150000

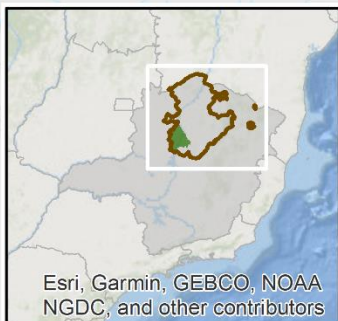
8100000

8050000

8000000

## Legenda

- Hidrografia
- Municipios do Grupo 07
- Área do Codanorte
- Vegetação Grupo 07**
  - Savana



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2014)



Buritzeiro

Pirapora

Várzea da Palma

Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

#### 4.7.4.4 Clima

A seguir são apresentadas informações de clima dos municípios de Buritizeiro, Pirapora e Várzea da Palma, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (1948), baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos.

Os municípios do Grupo 07 apresentam climas de estepe local e tropical, mantendo a tendência de temperatura semelhantes nos 3 (três) municípios (Tabela 138).

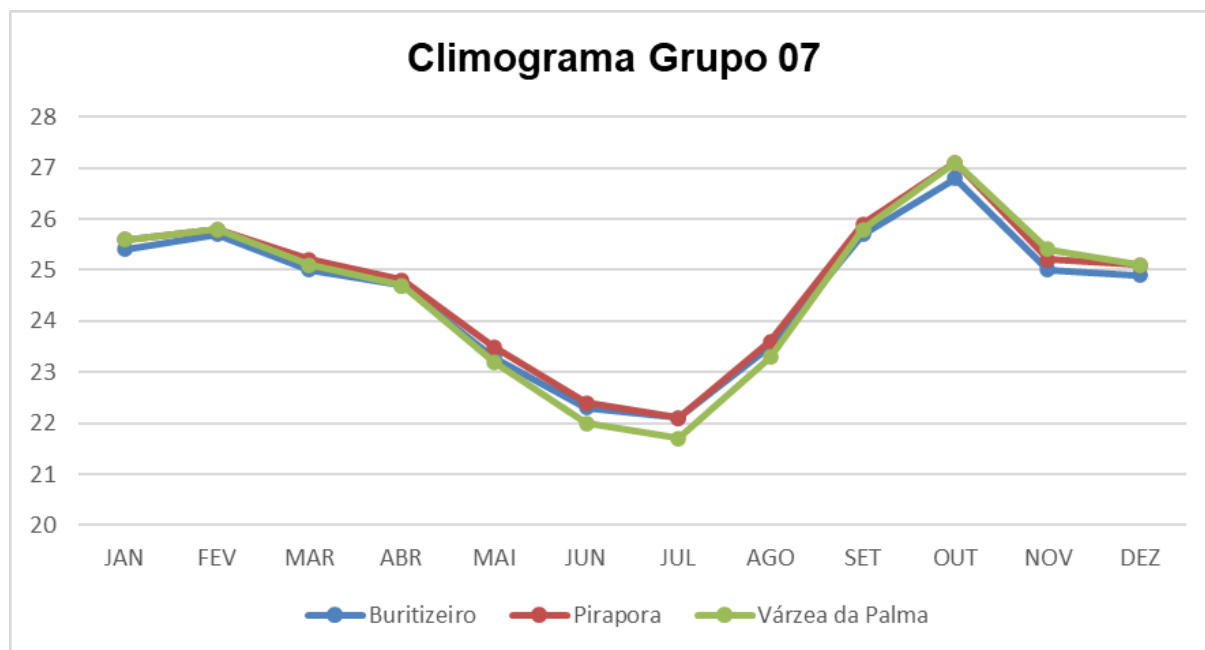
**Tabela 138 – Dados climáticos dos municípios do Grupo 07**

| Mês | Buritizeiro |      |      |         | Pirapora |      |      |         | Várzea da Palma |      |      |         |
|-----|-------------|------|------|---------|----------|------|------|---------|-----------------|------|------|---------|
|     | Min.        | Máx. | Méd. | Precip. | Min.     | Máx. | Méd. | Precip. | Min.            | Máx. | Méd. | Precip. |
|     | Em °C       |      |      | (mm)    | Em °C    |      |      | (mm)    | Em °C           |      |      | (mm)    |
| JAN | 21,6        | 29,8 | 25,4 | 181     | 21,6     | 30,3 | 25,6 | 181     | 21,3            | 30,1 | 25,6 | 129     |
| FEV | 21,6        | 30,1 | 25,7 | 132     | 21,6     | 30,3 | 25,8 | 132     | 21,2            | 30,5 | 25,8 | 92      |
| MAR | 21,3        | 29,3 | 25   | 138     | 21,3     | 29,6 | 25,2 | 138     | 20,9            | 29,6 | 25,1 | 102     |
| ABR | 20,6        | 29,2 | 24,7 | 49      | 20,6     | 29,4 | 24,8 | 49      | 20              | 29,6 | 24,7 | 30      |
| MAI | 18,7        | 28,3 | 23,3 | 15      | 18,8     | 28,5 | 23,5 | 15      | 17,9            | 28,7 | 23,2 | 9       |
| JUN | 17,4        | 27,5 | 22,3 | 4       | 17,3     | 27,7 | 22,4 | 4       | 16,2            | 27,9 | 22   | 2       |
| JUL | 16,9        | 27,5 | 22,1 | 2       | 16,7     | 27,7 | 22,1 | 2       | 15,6            | 27,9 | 21,7 | 2       |
| AGO | 17,8        | 29,3 | 23,5 | 4       | 17,7     | 29,5 | 23,6 | 4       | 16,9            | 29,6 | 23,3 | 2       |
| SET | 20          | 31,6 | 25,7 | 19      | 20       | 31,6 | 25,9 | 19      | 19,6            | 32   | 25,8 | 12      |
| OUT | 21,7        | 32,2 | 26,8 | 76      | 21,9     | 32,6 | 27,1 | 76      | 21,7            | 32,7 | 27,1 | 48      |
| NOV | 21,3        | 29,3 | 25   | 226     | 21,4     | 29,7 | 25,2 | 226     | 21,4            | 29,8 | 25,4 | 153     |
| DEZ | 21,3        | 29,1 | 24,9 | 256     | 21,4     | 29,4 | 25,1 | 256     | 21,2            | 29,4 | 25,1 | 175     |

Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

Na Tabela 138 e na Figura 101 é possível verificar a temperatura média dos municípios ao longo do ano, onde o mês de julho é o mais frio, e outubro o mês mais quente.

Figura 101 – Gráfico de temperaturas do Grupo 07



Fonte: Adaptado de Climate.org (2021)

#### 4.7.5 Saúde

##### 4.7.5.1 Natalidade

Em relação aos indicadores de natalidade do Grupo 07, foram dispostos na Tabela 139 dados de (i) Nascidos Vivos e a (ii) Taxa Bruta de Natalidade, calculada pela relação entre os nascidos vivos por 1.000 residentes nos municípios integrantes do agrupamento.

Tabela 139 – Nascidos vivos e taxa bruta de natalidade nos municípios do Grupo 07 nos anos de 2017, 2018 e 2019

| Município       | Anos           |                    |                |                    |                |                    |
|-----------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                 | 2017           |                    | 2018           |                    | 2019           |                    |
|                 | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade | Nascidos vivos | Taxa de natalidade |
| Buritizeiro     | 371            | 13,09              | 348            | 12,43              | 348            | 12,40              |
| Pirapora        | 849            | 14,97              | 852            | 15,16              | 757            | 13,42              |
| Várzea da Palma | 365            | 9,33               | 415            | 10,59              | 423            | 10,71              |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

O Grupo 07 apresentou pouca variação na taxa de natalidade no período analisado, sendo os dados para Buritizeiro e Pirapora decrescentes (redução de 5,27 e 10,40% de 2017 para 2019, respectivamente), enquanto Várzea da Palma apresentou uma taxa de natalidade crescente (um aumento de 14,82% de 2017 para 2019. Entre os três municípios, Pirapora apresentou um aumento de 1,24% de 2017 para 2018, reduzindo a taxa de natalidade em 11,50% de 2018 para 2019 e atingindo a estatística anteriormente

mencionada. Os fatores de influência seguem o padrão justificado e discutido nos Itens de natalidade dos outros agrupamentos (e.g., no Item 4.1.5.1).

#### 4.7.5.2 Mortalidade Infantil

Em relação ao indicador de mortalidade infantil, foram dispostos na Tabela 140 os dados de (i) Óbitos de Residentes com Menos de 1 Ano de Vida e a (ii) Taxa de Mortalidade Infantil, considerando os referidos óbitos por 1.000 nascidos vivos nos municípios do Grupo 07.

**Tabela 140 – Óbitos de residentes com menos de 1 ano de vida e taxa de mortalidade infantil nos municípios do Grupo 07 nos anos de 2017, 2018 e 2019**

| Município       | Anos             |                              |                  |                              |                  |                              |
|-----------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|
|                 | 2017             |                              | 2018             |                              | 2019             |                              |
|                 | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil | Óbitos (Ano < 1) | Taxa de mortalidade infantil |
| Buritizeiro     | 4                | 10,78                        | 7                | 20,11                        | 4                | 11,49                        |
| Pirapora        | 8                | 9,42                         | 13               | 15,26                        | 16               | 21,14                        |
| Várzea da Palma | 2                | 5,48                         | 8                | 19,28                        | 2                | 4,73                         |

**Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)**

No período analisado, Buritizeiro e Pirapora apresentaram índices de taxa de mortalidade infantil consideradas médias (20-49) no ano de 2018 (20,11 óbitos por mil nascidos) e 2019 (21,14 óbitos por mil nascidos vivos), respectivamente, sendo que Pirapora apresentou um perfil crescente na taxa nos últimos 3 anos com dados disponíveis para comparação, enquanto Buritizeiro e Várzea da Palma apresentaram variações, com taxas de mortalidade infantil consideradas baixas (<20).

#### 4.7.5.3 Doenças de Veiculação Hídrica

Para os indicadores a despeito de doenças de veiculação hídrica, foram analisados um determinado período com dados disponíveis (i.e., 2017 a 2018) os seguintes itens relacionados as morbidades dispostas anteriormente: (i) Internações totais; (ii) taxa de internações; e (iii) óbitos totais (Tabela 141 e Tabela 142) para os municípios do Grupo 07, considerando as morbidades anteriormente explicitadas no Item 4.1.5.3, referente as Doenças de Veiculação Hídrica do Grupo 01 (Tabela 20), quais foram devidamente fundamentadas. A taxa de internação foi calculada mediante a relação do número de internações para cada 1.000 residentes dos municípios de cada período de análise.



**Tabela 141 – Internações totais e taxa de internações por doenças de veiculação hídrica do Grupo 07**

| Município       | Anos        |                     |             |                     |             |                     |
|-----------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                 | 2017        |                     | 2018        |                     | 2019        |                     |
|                 | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações | Internações | Taxa de internações |
| Buritizeiro     | 4           | 0,14                | 2           | 0,07                | 10          | 0,36                |
| Pirapora        | 37          | 0,65                | 28          | 0,50                | 75          | 1,33                |
| Várzea da Palma | 9           | 0,23                | 11          | 0,28                | 8           | 0,20                |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

**Tabela 142 – Óbitos por doenças de veiculação hídrica no Grupo 07**

| Município       | Anos |      |      |
|-----------------|------|------|------|
|                 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Buritizeiro     |      |      |      |
| Pirapora        | 2    |      | 1    |
| Várzea da Palma |      |      |      |

Fonte: Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (2019)

Os municípios em geral apresentam taxas de internações por doenças de veiculação hídrica baixas, com maiores ocorrências em Pirapora. O mesmo município apresenta registros de óbitos nos anos de 2017 (2 óbitos) e 2019 (1 óbito), enquanto Buritizeiro e Várzea de Palma não houve ocorrências de óbitos no período analisado.



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA, Agência Nacional de Águas, **Catálogo de metadados - Bacias Hidrográficas Ottocodificadas (Níveis Otto1-7)**. 2013. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/b228d007-6d68-46e5-b30d-a1e191b2b21f>. Acesso em> 26 nov. 2021.

ATLAS BRASIL. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2019. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**. 2010a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm). Acesso em: 27 set. 2021.

BRASIL. Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências**. 2010b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm). Acesso em: 27 set. 2021.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais do Saneamento Básico**. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm). Acesso em: 27 set. de 2021.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. 2010c. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 27 set. 2021.

BRASIL. Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico**. 2020. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#view](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#view). Acesso em: 27 set. de 2021.

BRASIL. Lei Complementar n.º 125, de 03 de janeiro de 2007. **Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE; estabelece sua composição, natureza jurídica, objetivos, áreas de atuação, instrumentos de ação; altera a Lei no 7.827, de 27 de setembro de 1989, e a Medida Provisória no 2.156, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei Complementar no 66, de 12 de junho de 1991; e dá outras providências**. 2007b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp125.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp125.htm). Acesso em: 27 set. de 2021.

BRASIL. Resolução Recomendada n.º 75 de 02 de julho de 2009. **Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico**. 2009. Disponível em <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosCidades/ArquivosPDF/Resolucoes/ResolucaoRecomendada/resolucao-75-2009.pdf>. Acesso em: 27 set. de 2021.

BRASIL. Resolução Recomendada n.º 186, de 17 de setembro de 2015. **Recomenda aos Conselhos Municipais e Estaduais das Cidades que acompanhem os investimentos contratados no âmbito do Ministério das Cidades na área de Saneamento Básico, e que remetam relatório ao Conselho das Cidades, considerando sua repercussão socioambiental.** 2015. Disponível em <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=111&data=23/11/2015>. Acesso em: 27 set. de 2021.

CLIMATE, **Clima – Brasil** (2021) Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil-114/>. Acesso em 19 nov. 2021.

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. 2021. Disponível em: [http://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=317080](http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=317080). Acesso em 21 nov. 2021.

DATASUS. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde**. 2019. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em 24 nov. 2021.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Solos Brasileiros**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil>. Acesso em 30 nov. 2021.

FJP, Fundação João Pinheiro, **Índice Mineiro de Responsabilidade Social**. 2020. Disponível em: <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Consultas>. Acesso em 08 nov. 2021.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente, **Contexto e desenvolvimento do PMSL**. 2021. Disponível em: <http://www.feam.br/component/content/article/15/2008-contexto-e-desenvolvimento-do-pmsl>. Acesso em 23 nov. 2021.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, **Regiões de Planejamento**. 2021. Disponível em: - <https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/geografia/regioes-de-planejamento>. Acesso em 25 nov. 2021.

IAS, Instituto Água e Saneamento, **Municípios e Saneamento – Itacarambi** (2021) Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/mg/itacarambi>. Acesso em 17 nov. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Bacias e Divisões Hidrográficas do Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/estudos-ambientais/31653-bacias-e-divisoes-hidrograficas-do-brasil.html?=&t=o-que-e>. Acesso em 01 dez. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Cidades**. 2019, Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 22 nov. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Manual Técnico de Pedologia**. 2007. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv37318.pdf>. Acesso em 27 nov. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Perfil – Várzea da Palma**. 2016, Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/varzea-da-palma/pesquisa/1/91963>. Acesso em 22 nov. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Perfil – Várzea da Palma**. 2019, Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/varzea-da-palma/pesquisa/1/91963>. Acesso em 22 nov. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Perfil – Várzea da Palma**. 2020, Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/varzea-da-palma/pesquisa/1/91963>. Acesso em 22 nov. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **PANORAMA – Itacarambi**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itacarambi/panorama>. Acesso em 22/11

IDE, Infraestrutura de Dados Espaciais (2021) Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis>. Acesso em 05 nov. 2021.

IDENE, Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste, **Plano Integrado de Desenvolvimento do Norte e Nordeste**. 2021. Disponível em: <http://www.idene.mg.gov.br/2015-09-03-17-55-59/plano-integrado>. Acesso em 22 nov. 2021.

IEF, Instituto Estadual de Florestas, **Cobertura Vegetal de Minas Gerais**. 2020. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/florestas>. Acesso em 30 nov. 2021.

ISPN, Instituto Sociedade População e Natureza, **Cerrado**. 2021. Disponível em: <https://ispn.org.br/biomas/cerrado/berco-das-aguas/>. Acesso em 01 dez. 2021.

MARTINS, G. G., & STEIN, R. D. Panorama Setorial 2015-2018: Resíduos Sólidos Urbanos. Departamento de Meio Ambiente da Área de Meio Ambiente do BNDES. 2014.

MS. Ministério da Saúde. **Como se proteger?** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-se-proteger>. Acesso em: 27 set. 2021.

NORBERTO, A. S.; LIRA, S. A.; DUARTE, A. D.; SILVA, J. G. C. S.; ALVES, J. V. C.; PEDROSA, T. D.; NETO, J. F. O. Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per-capito no Brasil. **Research, Society and Development**, v.10, n.1, e3910111429, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11429>.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Conselhos sobre doença coronavírus (COVID-19) para o público**. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>. Acesso em: 27 set. 2021.

PESB, Plano Estadual de Saneamento Básico, **Produto 1, Tomo 2**. 2020. Disponível em: [http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2020/SANEAMENTO/PESB/Produtos/PT\\_Tomo\\_II\\_PESB\\_Rev01\\_24\\_07\\_2020.pdf](http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2020/SANEAMENTO/PESB/Produtos/PT_Tomo_II_PESB_Rev01_24_07_2020.pdf). Acesso em 30 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Itacarambi. 2021. Disponível em: <https://www.itacarambi.mg.gov.br/index.php/servicos>. Acesso em: 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Juvenília. 2021. Disponível em: <http://juvenilia.mg.gov.br/portal/governo/secretarias/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Matias Cardoso. 2021. Disponível em: <http://juvenilia.mg.gov.br/portal/governo/secretarias/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Miravânia. 2021. Disponível em: <http://juvenilia.mg.gov.br/portal/governo/secretarias/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Montalvânia. 2021. Disponível em: <https://www.montalvania.mg.gov.br/gentequefaz/index.php>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de São João das Missões. 2021. Disponível em: [https://saojoaodasmissoes.mg.gov.br/site/?page\\_id=401](https://saojoaodasmissoes.mg.gov.br/site/?page_id=401). Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Bonito de Minas. 2021. Disponível em: <http://www.bonitodeminas.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal, Cônego Marinho. 2021. Disponível em: <https://www.conegomarinho.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Januária. 2021. Disponível em: <http://januaria.mg.gov.br/home/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Pedras de Maria da Cruz. 2021. Disponível em: <https://www.pedrasdemariadacruz.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de São Francisco. 2021. Disponível em: <https://www.prefeituradesaofrancisco.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Catuti. 2021. Disponível em: <https://www.catuti.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Jaíba. 2021. Disponível em: <https://www.jaiba.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Monte Azul. 2021. Disponível em: <https://monteazul.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Cristália. 2021. Disponível em: <http://www.cristalia.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Divisa Alegre. 2021. Disponível em: <https://divisaalegre.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Fruta de Leite. 2021. Disponível em: <https://frutadeleite.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Grão Mogol. 2021. Disponível em: <http://graomogol.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Josenópolis. 2021. Disponível em: <https://josenopolis.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Capitão Enéas. 2021. Disponível em: <https://capitaoeneas.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Francisco Sá. 2021. Disponível em: <https://www.franciscosa.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Ibiracatu. 2021. Disponível em: <https://ibiracatu.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.



Prefeitura de Japonvar. 2021. Disponível em: <https://japonvar.mg.gov.br/n/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Lontra. 2021. Disponível em: <https://lontra.mg.gov.br/site/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Patis. 2021. Disponível em: <http://www.patis.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de São João da Ponte. 2021. Disponível em: <https://www.saojoaodaponte.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Varzelândia. 2021. Disponível em: <https://varzelandia.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Buritizeiro. 2021. Disponível em: <http://www.buritizeiro.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura de Pirapora. 2021. Disponível em: <https://www.pirapora.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

Prefeitura Municipal de Várzea de Palma. 2021. Disponível em: <https://www.varzeadapalma.mg.gov.br/>. Acesso em 12 nov. 2021.

QEDU, **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica** (2019) Disponível em: <https://www.qedu.org.br/cidade/2178-juvenilia/ideb?dependence=5&grade=1&edition=2019>. Acesso em 19 nov. 2021.

SEMAD, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, **Produtos Disponíveis**. 2021. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/13-informativo/4372-produtos-pesb>. Acesso em 23 nov. 2021.

SNIF, Sistema Nacional de Informações Florestais, **Tipologias Florestais** (2021) Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/florestas-e-recursos-florestais/168-tipologias-florestais>, Acesso em 01 dez. 2021.

SJÖSTRÖM, M.; ÖSTBLOM, G. Decoupling waste generation from economic growth. **Ecological Economics**, 2010, v. 69, n. 7, p. 1545-15522010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.02.014>.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, **Coleta de dados** (2021)  
Disponível em: <http://www.snis.gov.br/menu-coleta-dados>. Acesso em 12 nov. 2021.





**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

# DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS



## APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO 2

A Seção 2 apresenta o Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos, o qual irá direcionar o prognóstico e planejamento do PIGIRS do CODANORTE.

Estão apresentados: a definição de cada tipo de resíduo, suas destinações e disposições finais; a proposta de arranjos regionais para gestão de resíduos sólidos; o estudo populacional com projeção de crescimento e taxa de incremento futuro; a descrição do sistema atual de cada município e avaliação por arranjo regional; a caracterização gravimétrica dos estudos realizados pelos municípios e; a estimativa de geração de resíduos em cada municípios e em seus arranjos.

A urbanização e a industrialização, aliadas ao crescimento demográfico, são fatores que contribuem para o aumento da geração dos resíduos sólidos no meio físico, causando riscos à saúde e ao meio ambiente, além de comprometer a harmonia paisagística. A elaboração de um instrumento de planejamento - quer seja de saneamento básico, gestão dos resíduos sólidos, diretor de urbanismo - tem caráter técnico participativo, onde todas as etapas de desenvolvimento do estudo envolvem uma equipe técnica qualificada e o envolvimento participativo das instituições do poder público municipal, estadual e federal e essencialmente por representantes de organizações da sociedade civil e da população em geral, por meio de audiências públicas, oficinas e consulta pública.

O diagnóstico do PIGIRS foi construído de forma técnica-participativo e considera as percepções sociais e os conhecimentos da população a respeito do setor em complemento às informações técnicas levantadas ou fornecidas pelos prestadores de serviços.





## SEÇÃO 2 - SUMÁRIO

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>PANORAMA REGIONAL DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS .....</b>                                     | <b>19</b> |
| <b>2</b>   | <b>RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>   | <b>23</b> |
| <b>2.1</b> | <b>DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS .....</b>  | <b>25</b> |
| 2.1.1      | Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos .....                                 | 25        |
| 2.1.2      | Resíduos da Limpeza Pública .....  | 26        |
| 2.1.3      | Resíduos Recicláveis .....   | 26        |
| 2.1.4      | Resíduos Volumosos.....  | 27        |
| 2.1.5      | Resíduos Verdes .....  | 27        |
| 2.1.6      | Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....                                   | 27        |
| 2.1.7      | Resíduos Sólidos Cemiteriais.....  | 28        |
| 2.1.8      | Resíduos Industriais .....   | 28        |
| 2.1.9      | Resíduos de Serviços de Saúde – RSS.....   | 28        |
| 2.1.10     | Resíduos de Construção Civil e Demolição - RCC .....                                       | 30        |
| 2.1.11     | Resíduos dos Serviços de Transportes.....  | 31        |
| 2.1.12     | Resíduos Agropecuários Orgânicos.....  | 31        |
| 2.1.13     | Resíduos com Logística Reversa Obrigatória .....   | 31        |
| 2.1.14     | Resíduos de Óleos Comestíveis .....  | 35        |
| 2.1.15     | Rejeito.....   | 35        |
| 2.1.16     | Passivos ambientais .....  | 36        |
| <b>2.2</b> | <b>IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO<br/>ESPECÍFICO .....</b> | <b>36</b> |
| <b>2.3</b> | <b>TIPOS DE COLETA .....</b>   | <b>37</b> |
| 2.3.1      | Coleta Diferenciada ou Seletiva .....  | 38        |
| 2.3.2      | Coleta Indiferenciada ou Convencional.....   | 38        |
| 2.3.3      | Coleta informal.....   | 38        |
| <b>2.4</b> | <b>TRIAGEM E TRANSBORDO .....</b>  | <b>38</b> |
| 2.4.1      | Unidade de Triagem e Compostagem - UTC .....   | 38        |
| 2.4.2      | Associação e Cooperativa de recicladores .....   | 39        |
| <b>2.5</b> | <b>DISPOSIÇÃO FINAL.....</b>   | <b>40</b> |
| 2.5.1      | Aterro Sanitário .....   | 40        |
| 2.5.2      | Aterro Controlado .....  | 41        |
| 2.5.3      | Lixão .....  | 41        |
| <b>3</b>   | <b>ARRANJOS REGIONAIS .....</b>  | <b>43</b> |
| <b>4</b>   | <b>ESTUDO POPULACIONAL .....</b>   | <b>49</b> |
| <b>4.1</b> | <b>ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL .....</b>  | <b>49</b> |
| 4.1.1      | Método Aritmético .....  | 49        |
| 4.1.2      | Método Geométrico .....  | 50        |
| 4.1.3      | Método da Previsão.....  | 50        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 4.1.4       | Método do Crescimento.....              | 50         |
| 4.1.5       | Linha de Tendência .....                | 51         |
| <b>4.2</b>  | <b>ARRANJO 01 .....</b>                 | <b>51</b>  |
| <b>4.3</b>  | <b>ARRANJO 02 .....</b>                 | <b>53</b>  |
| <b>4.4</b>  | <b>ARRANJO 03 .....</b>                 | <b>56</b>  |
| <b>4.5</b>  | <b>ARRANJO 04 .....</b>                 | <b>57</b>  |
| <b>4.6</b>  | <b>ARRANJO 05 .....</b>                 | <b>60</b>  |
| <b>4.7</b>  | <b>ARRANJO 06 .....</b>                 | <b>62</b>  |
| <b>4.8</b>  | <b>ARRANJO 07 .....</b>                 | <b>64</b>  |
| <b>4.9</b>  | <b>ARRANJO 08 .....</b>                 | <b>66</b>  |
| <b>4.10</b> | <b>ARRANJO 09 .....</b>                 | <b>68</b>  |
| <b>5</b>    | <b>DESCRIÇÃO DO SISTEMA ATUAL .....</b> | <b>71</b>  |
| <b>5.1</b>  | <b>ARRANJO 01 .....</b>                 | <b>71</b>  |
| 5.1.1       | Bonito de Minas .....                   | 71         |
| 5.1.2       | Cônego Marinho .....                    | 77         |
| 5.1.3       | Itacarambi .....                        | 84         |
| 5.1.4       | Januária .....                          | 89         |
| 5.1.5       | Pedras de Maria da Cruz.....            | 95         |
| 5.1.6       | São João das Missões.....               | 101        |
| 5.1.7       | Análise do arranjo 01 .....             | 105        |
| <b>5.2</b>  | <b>ARRANJO 02 .....</b>                 | <b>114</b> |
| 5.2.1       | São Francisco.....                      | 115        |
| 5.2.2       | Análise do arranjo 02.....              | 120        |
| <b>5.3</b>  | <b>ARRANJO 03 .....</b>                 | <b>127</b> |
| 5.3.1       | Juvenília.....                          | 127        |
| 5.3.2       | Montalvânia .....                       | 131        |
| 5.3.3       | Miravânia .....                         | 138        |
| 5.3.4       | Análise do arranjo 03.....              | 143        |
| <b>5.4</b>  | <b>ARRANJO 04 .....</b>                 | <b>150</b> |
| 5.4.1       | Pirapora .....                          | 151        |
| 5.4.2       | Buritizeiro .....                       | 162        |
| 5.4.3       | Várzea da Palma .....                   | 170        |
| 5.4.4       | Análise do arranjo 04.....              | 176        |
| <b>5.5</b>  | <b>ARRANJO 05 .....</b>                 | <b>184</b> |
| 5.5.1       | Varzelândia .....                       | 185        |
| 5.5.2       | São João da Ponte .....                 | 190        |
| 5.5.3       | Ibiracatu .....                         | 195        |
| 5.5.4       | Análise do arranjo 05.....              | 200        |
| <b>5.6</b>  | <b>ARRANJO 06 .....</b>                 | <b>208</b> |
| 5.6.1       | Matias Cardoso.....                     | 209        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 5.6.2       | Jaíba .....                                     | 212        |
| 5.6.3       | Monte Azul .....                                | 218        |
| 5.6.4       | Catuti.....                                     | 225        |
| 5.6.5       | Análise do arranjo 06.....                      | 229        |
| <b>5.7</b>  | <b>ARRANJO 07 .....</b>                         | <b>236</b> |
| 5.7.1       | Divisa Alegre.....                              | 237        |
| 5.7.2       | Padre Carvalho .....                            | 241        |
| 5.7.3       | Grão Mogol .....                                | 245        |
| 5.7.4       | Josenópolis .....                               | 250        |
| 5.7.5       | Cristália .....                                 | 254        |
| 5.7.6       | Análise do arranjo 07.....                      | 258        |
| <b>5.8</b>  | <b>ARRANJO 08 .....</b>                         | <b>266</b> |
| 5.8.1       | Capitão Enéas .....                             | 266        |
| 5.8.2       | Francisco Sá .....                              | 274        |
| 5.8.3       | Análise do arranjo 08.....                      | 280        |
| <b>5.9</b>  | <b>ARRANJO 09 .....</b>                         | <b>286</b> |
| 5.9.1       | Japonvar .....                                  | 287        |
| 5.9.2       | Lontra.....                                     | 291        |
| 5.9.3       | Patis .....                                     | 297        |
| 5.9.4       | Análise do arranjo 09.....                      | 302        |
| <b>5.10</b> | <b>CONSIDERAÇÕES E PASSIVOS AMBIENTAIS.....</b> | <b>309</b> |
| 5.10.1      | Educação Ambiental.....                         | 312        |
| 5.10.2      | Passivos Ambientais.....                        | 312        |
| <b>6</b>    | <b>CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA.....</b>         | <b>321</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>ARRANJO 01 .....</b>                         | <b>324</b> |
| <b>6.2</b>  | <b>ARRANJO 02 .....</b>                         | <b>325</b> |
| <b>6.3</b>  | <b>ARRANJO 03 .....</b>                         | <b>327</b> |
| <b>6.4</b>  | <b>ARRANJO 04 .....</b>                         | <b>328</b> |
| <b>6.5</b>  | <b>ARRANJO 05 .....</b>                         | <b>329</b> |
| <b>6.6</b>  | <b>ARRANJO 06 .....</b>                         | <b>330</b> |
| <b>6.7</b>  | <b>ARRANJO 07 .....</b>                         | <b>332</b> |
| <b>6.8</b>  | <b>ARRANJO 08 .....</b>                         | <b>333</b> |
| <b>6.9</b>  | <b>ARRANJO 09 .....</b>                         | <b>334</b> |
| <b>6.10</b> | <b>CONSIDERAÇÕES .....</b>                      | <b>336</b> |
| <b>7</b>    | <b>ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS .....</b> | <b>339</b> |
| <b>7.1</b>  | <b>ARRANJO 01 .....</b>                         | <b>343</b> |
| <b>7.2</b>  | <b>ARRANJO 02 .....</b>                         | <b>344</b> |
| <b>7.3</b>  | <b>ARRANJO 03 .....</b>                         | <b>346</b> |
| <b>7.4</b>  | <b>ARRANJO 04 .....</b>                         | <b>347</b> |
| <b>7.5</b>  | <b>ARRANJO 05 .....</b>                         | <b>349</b> |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 7.6  | ARRANJO 06 .....                               | 350 |
| 7.7  | ARRANJO 07 .....                               | 352 |
| 7.8  | ARRANJO 08 .....                               | 353 |
| 7.9  | ARRANJO 09 .....                               | 355 |
| 7.10 | VALORES DE VENDA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS ..... | 356 |
| 7.11 | CONSIDERAÇÕES .....                            | 357 |
| 8    | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....               | 359 |

## LISTA DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1 - Recipiente para armazenamento de resíduos sólidos e equipe de coleta de Bonito de Minas .....  | 73  |
| Figura 2 - Disposição final dos resíduos sólidos de Bonito de Minas .....   | 74  |
| Figura 3 - Resíduo de Construção Civil e Demolição (esq.); Resíduos Volumosos, pneus inservíveis e presença de animal (dir.) de Bonito de Minas ..... | 75  |
| Figura 4 - Resíduo verde de Bonito de Minas .....   | 75  |
| Figura 5 - UTC de Cônego Marinho .....  | 79  |
| Figura 6 - Valas de disposição final dos rejeitos e orgânicos na UTC de Cônego Marinho .....  | 79  |
| Figura 7 – Resíduos recicláveis da triagem de Cônego Marinho .....  | 80  |
| Figura 8 – Confecção de mudas na UTC de Cônego Marinho .....  | 80  |
| Figura 9 - Estrutura administrativa e operacional na UTC de Cônego Marinho .....  | 81  |
| Figura 10 - Pneus inservíveis na UTC de Cônego Marinho .....  | 83  |
| Figura 11 - Projeto "Quem Ama Separa" em Cônego Marinho .....   | 84  |
| Figura 12 - Caminhão compactador de Itacarambi .....  | 85  |
| Figura 13 – Atual terreno utilizado como disposição final dos resíduos sólidos de Itacarambi .....  | 86  |
| Figura 14 - Presença de catadores no terreno de disposição final dos resíduos sólidos de Itacarambi .....   | 87  |
| Figura 15 – Terreno de disposição final dos resíduos sólidos de Januária .....  | 91  |
| Figura 16 – Material reciclável triado em Januária .....  | 92  |
| Figura 17 – Resíduos verdes no terreno de disposição final dos resíduos sólidos de Januária .....   | 93  |
| Figura 18 - Ecoponto de Januária .....  | 94  |
| Figura 19 - Disposição final dos resíduos de Pedras de Maria da Cruz .....  | 96  |
| Figura 20 - Aterro sanitário em construção em Pedras de Maria da Cruz .....   | 97  |
| Figura 21 – Resíduo verde no lixão de Pedras de Maria da Cruz .....   | 98  |
| Figura 22 - Cartaz sobre ecoponto de Pedras de Maria da Cruz .....  | 100 |
| Figura 23 - Atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São João das Missões .....  | 102 |
| Figura 24 - Disposição de resíduos verdes em São João das Missões .....   | 103 |
| Figura 25 - Resíduos de construção civil e demolição em São João das Missões .....  | 104 |
| Figura 26 - Pneus inservíveis no atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São João das Missões .....                                 | 105 |
| Figura 27 - Coleta de resíduos sólidos domiciliares de São Francisco .....  | 116 |
| Figura 28 - Terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São Francisco .....   | 117 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 29 - Equipe de limpeza urbana de São Francisco .....   | 118 |
| Figura 30 - PEV de São Francisco .....  | 119 |
| Figura 31 - Vista frontal do local de disposição final de Juvenília.....  | 129 |
| Figura 32 - Equipe de coleta de resíduos sólidos comuns de Montalvânia .....  | 133 |
| Figura 33 - Guarita de controle de entrada (à esquerda) e antigo lixão (à direita) de Montalvânia .....                     | 134 |
| Figura 34 - Vala de depósito do material coletado no aterro controlado de Montalvânia.....                                  | 134 |
| Figura 35 - Material de poda e varrição de Montalvânia .....  | 136 |
| Figura 36 - Recolhimento Itinerante de embalagens de produtos agrossilvopastoris de Montalvânia.....                        | 137 |
| Figura 37 - Caminhão disponível para a coleta de resíduos sólidos e volumosos de Miravânia .....                            | 139 |
| Figura 38 - Vista frontal do antigo terreno utilizado como disposição final de Miravânia .....                              | 140 |
| Figura 39 - Disposição final de Miravânia .....   | 140 |
| Figura 40 - Resíduos diversos no local de disposição final de Miravânia.....  | 143 |
| Figura 41 - Mapa de atendimento da coleta de resíduos sólidos comuns e recicláveis de Pirapora .....                        | 153 |
| Figura 42 - Antigo lixão de Pirapora .....  | 154 |
| Figura 43 - Entrada e guarita do Aterro Controlado de Pirapora .....  | 155 |
| Figura 44 - Garagem e balança industrial do Aterro Controlado de Pirapora.....  | 155 |
| Figura 45 - Aterro Controlado de Pirapora .....   | 155 |
| Figura 46 - Funcionária da Limpeza Urbana de Pirapora .....   | 156 |
| Figura 47 - COOPRATE de Pirapora .....  | 157 |
| Figura 48 - ASCARPI de Pirapora.....  | 158 |
| Figura 49 - Resíduo verde no antigo lixão de Pirapora.....  | 158 |
| Figura 50 - Resíduos da Construção Civil e Demolição de Pirapora.....   | 160 |
| Figura 51 - Acúmulo de pneus no aterro municipal (à esquerda) e Ecoponto no SAAE (à direita) em Pirapora .....              | 161 |
| Figura 52 - Ecopontos de Pirapora.....  | 161 |
| Figura 53 - Mapa de frequência de atendimento da coleta e caminhão da coleta de resíduos sólidos comuns de Buritizeiro..... | 163 |
| Figura 54 - Presença de catadores (à esquerda), material de recobrimento dos resíduos (à direita) de Buritizeiro.....       | 164 |
| Figura 55 - Vista panorâmica do local de disposição final de Buritizeiro .....  | 165 |
| Figura 56 - Trabalhadores da limpeza urbana de Buritizeiro .....  | 166 |
| Figura 57 - Galpão da coleta seletiva e Ecoponto de Buritizeiro .....   | 167 |
| Figura 58 - Ecoponto no SAAE de Buritizeiro .....   | 169 |
| Figura 59 - Projeto Douradinho em Buritizeiro .....   | 170 |
| Figura 60 – Disposição final de Várzea da Palma .....   | 172 |
| Figura 61 - Material utilizado pela equipe de limpeza urbana de Várzea da Palma.....  | 173 |
| Figura 62 - Galpão para manejo de resíduos recicláveis de Várzea da Palma.....  | 174 |
| Figura 63 - Ecoponto de Várzea da Palma .....   | 176 |
| Figura 64 - Caminhão compactador para coleta no distrito Sede de Varzelândia.....   | 186 |
| Figura 65 - Antigo terreno de disposição de resíduos de Varzelândia .....   | 186 |
| Figura 66 - Placa de identificação e terreno atual de disposição final dos resíduos de Varzelândia .....                    | 187 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 67 - UTC desativada de Varzelândia .....  | 187 |
| Figura 68 - Catadores informais na área de disposição final dos resíduos de Varzelândia .....  | 188 |
| Figura 69 - Vários tipos de resíduos no terreno de disposição final dos resíduos de Varzelândia .....                                | 189 |
| Figura 70 - Antigo terreno de disposição dos resíduos sólidos de São João da Ponte.....  | 192 |
| Figura 71 - Atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São João da Ponte.....   | 193 |
| Figura 72 - Material reciclável separado por catadores informais em São João da Ponte.....   | 193 |
| Figura 73 - Veículo para realização da coleta e transporte dos resíduos sólidos comuns de Ibiracatu .....                            | 196 |
| Figura 74 - Material de divulgação sobre resíduos sólidos e limpeza urbana em Ibiracatu .....  | 197 |
| Figura 75 - Lixão desativado de Ibiracatu .....  | 198 |
| Figura 76 - Lixão para recebimento de resíduos de poda e entulho de Ibiracatu.....   | 199 |
| Figura 77 - Terreno utilizado como disposição final dos resíduos sólidos de Matias Cardoso .....                                     | 210 |
| Figura 78 - Terreno para disposição final dos resíduos sólidos de Jaíba.....   | 214 |
| Figura 79 - Funcionários da limpeza urbana de Jaíba .....  | 214 |
| Figura 80 - Galpão de resíduos recicláveis de Jaíba .....  | 215 |
| Figura 81 - Ação de educação ambiental em Jaíba.....   | 217 |
| Figura 82 - Terreno utilizado como disposição dos resíduos sólidos de Monte Azul .....   | 219 |
| Figura 83 - Catadores informais de resíduos recicláveis de Monte Azul.....   | 220 |
| Figura 84 - Serviços de limpeza urbana de Monte Azul.....  | 220 |
| Figura 85 - Roteiro da coleta de resíduos recicláveis de Monte Azul .....  | 221 |
| Figura 86 - Lixeiras para coleta seletiva de resíduos recicláveis de Monte Azul.....   | 222 |
| Figura 87 - Móveis inservíveis no terreno de disposição final dos resíduos de Monte Azul.....  | 222 |
| Figura 88 - Ecoponto para recebimento de óleo comestível de Monte Azul.....  | 224 |
| Figura 89 - Disposição final dos resíduos sólidos de Catuti.....   | 226 |
| Figura 90 - Resíduos volumosos e resíduos verdes em Catuti .....   | 227 |
| Figura 91 - Resíduos de logística reversar obrigatória em Catuti.....  | 229 |
| Figura 92 - Aterro controlado de Divisa Alegre .....   | 238 |
| Figura 93 - Presença de catadores informais em Divisa Alegre .....   | 239 |
| Figura 94 - Aterro Sanitário de Padre Carvalho .....   | 242 |
| Figura 95 - Caixa de tratamento de efluentes líquidos (esq.) e presença de animais (dir.) no aterro sanitário de Padre Carvalho..... | 243 |
| Figura 96 - Ecoponto de Padre Carvalho .....   | 245 |
| Figura 97 - Caminhão compactador de Grão Mogol .....   | 246 |
| Figura 98 - Área de antiga disposição de resíduos sólidos de Grão Mogol.....   | 247 |
| Figura 99 – Aterro Sanitário de Pequeno Porte de Grão Mogol .....  | 248 |
| Figura 100 - Área de disposição final dos resíduos sólidos de Cristália.....   | 255 |
| Figura 101 - Estrutura para cooperativa de materiais recicláveis em Cristália .....  | 256 |
| Figura 102 - Resíduos verdes na área de disposição final dos resíduos sólidos de Cristália .....                                     | 256 |
| Figura 103 - Caminhão da coleta de resíduos sólidos comuns de Capitão Eneas .....  | 268 |
| Figura 104 - Antigo lixão de Capitão Eneas.....  | 268 |
| Figura 105 - Estruturas administrativas e operacionais da disposição final de Capitão Eneas.....                                     | 269 |
| Figura 106 – Disposição final de Capitão Eneas .....   | 269 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 107 - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Capitão Eneas .....      | 270 |
| Figura 108 - Resíduos Volumosos de Capitão Eneas .....                                    | 271 |
| Figura 109- Campanha de Ecopontos em Capitão Eneas.....                                   | 272 |
| Figura 110 – Depósito de pneus no lixão de Capitão Eneas .....                            | 273 |
| Figura 111 - Ação municipal para reuso do óleo comestível - Capitão Eneas .....           | 274 |
| Figura 112 – Terreno de disposição final dos resíduos de Francisco Sá .....               | 276 |
| Figura 113 - Material separado pelos catadores no Aterro Controlado de Francisco Sá ..... | 277 |
| Figura 114 - Ecoponto no Centro Administrativo de Francisco Sá .....                      | 280 |
| Figura 115 - Entulhos no terreno desativado de Japonvar .....                             | 288 |
| Figura 116 – UTC inoperante de Japonvar .....   | 289 |
| Figura 117 - Resíduo volumosos em Japonvar.....   | 289 |
| Figura 118 - Atual local de disposição final de Lontra.....                               | 293 |
| Figura 119 - Funcionários da limpeza urbana de Lontra.....                                | 294 |
| Figura 120 - UTC de Lontra.....   | 295 |
| Figura 121 - Veículo que realiza a coleta de resíduos sólidos em Patis.....               | 298 |
| Figura 122 - Disposição final dos resíduos sólidos de Patis .....                         | 298 |
| Figura 123 - Aterro Sanitário em licenciamento de Patis .....                             | 299 |
| Figura 124 - Unidades do aterro sanitário de Patis .....                                  | 300 |
| Figura 125 – Coleta de resíduos para caracterização gravimétrica.....                     | 322 |
| Figura 126 – Quarteamento dos resíduos para caracterização gravimétrica .....             | 322 |
| Figura 127 – Triagem dos resíduos sólidos para caracterização gravimétrica.....           | 323 |
| Figura 128 – Pesagem dos resíduos da caracterização gravimétrica .....                    | 324 |
| Figura 129 - Composição gravimétrica do arranjo 01 .....                                  | 325 |
| Figura 130 - Composição gravimétrica do arranjo 02 .....                                  | 326 |
| Figura 131 - Composição gravimétrica do arranjo 03 .....                                  | 328 |
| Figura 132 - Composição gravimétrica do arranjo 04 .....                                  | 329 |
| Figura 133 - Composição gravimétrica do arranjo 05 .....                                  | 330 |
| Figura 134 - Composição gravimétrica do arranjo 06 .....                                  | 332 |
| Figura 135 - Composição gravimétrica do arranjo 07 .....                                  | 333 |
| Figura 136 - Composição gravimétrica do arranjo 08 .....                                  | 334 |
| Figura 137 - Composição gravimétrica do arranjo 09 .....                                  | 335 |
| Figura 138 – Gravimetria por tipo de resíduo.....   | 337 |
| Figura 139 – Resumo esquemático das estimativas de geração de resíduos.....               | 358 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – População residente dos municípios do Arranjo 01 e taxa de crescimento por situação do domicílio ..... | 51 |
| Tabela 2 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 01 .....                                 | 52 |
| Tabela 3 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 01 .....  | 53 |



|  |     |
|--|-----|
| Tabela 4 – População residente dos municípios do Arranjo 02 e taxa de crescimento por situação do domicílio .....  | 54  |
| Tabela 5 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 02 .....                                  | 55  |
| Tabela 6 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 02 .....   | 55  |
| Tabela 7 – População residente dos municípios do Arranjo 03 e taxa de crescimento por situação do domicílio .....  | 56  |
| Tabela 8 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 03 .....                                  | 57  |
| Tabela 9 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 03 .....   | 57  |
| Tabela 10 – População residente dos municípios do Arranjo 04 e taxa de crescimento por situação do domicílio ..... | 58  |
| Tabela 11 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 04 .....                                 | 59  |
| Tabela 12 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 04 .....  | 59  |
| Tabela 13 – População residente dos municípios do Arranjo 05 e taxa de crescimento por situação do domicílio ..... | 60  |
| Tabela 14 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 05 .....                                 | 61  |
| Tabela 15 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 05 .....  | 61  |
| Tabela 16 – População residente dos municípios do Arranjo 06 e taxa de crescimento por situação do domicílio ..... | 62  |
| Tabela 17 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 06 .....                                 | 63  |
| Tabela 18 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 06 .....  | 63  |
| Tabela 19 – População residente dos municípios do Arranjo 07 e taxa de crescimento por situação do domicílio ..... | 64  |
| Tabela 20 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 07 .....                                 | 65  |
| Tabela 21 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 07 .....  | 66  |
| Tabela 22 – População residente dos municípios do Arranjo 08 e taxa de crescimento por situação do domicílio ..... | 66  |
| Tabela 23 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 08 .....                                 | 67  |
| Tabela 24 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 08 .....  | 67  |
| Tabela 25 – Pop. residente dos municípios do Arranjo 09 e taxa de crescimento por situação do dom. ....            | 68  |
| Tabela 26 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 09 .....                                 | 69  |
| Tabela 27 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 09 .....  | 69  |
| Tabela 28 – Dados populacionais e de área do arranjo 01 .....  | 71  |
| Tabela 29 - Dados populacionais e de área do arranjo 02 .....  | 115 |
| Tabela 30 - Dados populacionais e de área do arranjo 03 .....  | 127 |
| Tabela 31 - Dados populacionais e de área do arranjo 04 .....  | 150 |
| Tabela 32 - Dados populacionais e de área do arranjo 05 .....  | 184 |
| Tabela 33 - Dados populacionais e de área do arranjo 06 .....  | 208 |
| Tabela 34 - Dados populacionais e de área do arranjo 07 .....  | 236 |
| Tabela 35 - Dados populacionais e de área do arranjo 08 .....  | 266 |
| Tabela 36 - Dados populacionais e de área do arranjo 09 .....  | 286 |
| Tabela 37 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 01 .....   | 324 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 38 - Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 02 .....   | 326 |
| Tabela 39 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 03 .....   | 327 |
| Tabela 40 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 04 .....   | 328 |
| Tabela 41 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 05 .....   | 329 |
| Tabela 42 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 06 .....   | 331 |
| Tabela 43 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 07 .....   | 332 |
| Tabela 44 - Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 08.....  | 333 |
| Tabela 45 - Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 09.....  | 335 |
| Tabela 46 – Dados gravimétricos por tipo de resíduo.....   | 336 |
| Tabela 47 – Geração per capita por classificação de resíduos utilizadas como base de cálculo para as estimativas quantitativas .....   | 340 |
| Tabela 48 – Valores médios da Fundação Estadual de Meio Ambiente de geração per capita de municípios de MG por faixa populacional..... | 342 |
| Tabela 49 – Dados de geração per capita à nível federal (Brasil) e nível estadual (Minas Gerais) para o ano de 2019.....               | 342 |
| Tabela 50 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 01 .....   | 343 |
| Tabela 51 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 01 .....   | 344 |
| Tabela 52 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 02 .....   | 344 |
| Tabela 53 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 02 .....   | 345 |
| Tabela 54 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 03 .....   | 346 |
| Tabela 55 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 03 .....   | 347 |
| Tabela 56 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 04 .....   | 348 |
| Tabela 57 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 04 .....   | 349 |
| Tabela 58 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 05 .....   | 349 |
| Tabela 59 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 05 .....   | 350 |
| Tabela 60 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 06 .....   | 351 |
| Tabela 61 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 06 .....   | 352 |
| Tabela 62 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 07 .....   | 352 |
| Tabela 63 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 07 .....   | 353 |
| Tabela 64 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 08 .....   | 354 |
| Tabela 65 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 08 .....   | 354 |
| Tabela 66 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 20 .....   | 355 |
| Tabela 67 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 09 .....   | 356 |
| Tabela 68 - Preço de venda de resíduos recicláveis .....   | 357 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos ..... | 37 |
| Quadro 2 – Diferença de cooperativas e associações.....           | 39 |
| Quadro 3 - Propostas de arranjos regionais .....                  | 44 |

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 4 - Competência Gerencial – arranjo 01 .....                                  | 106 |
| Quadro 5 - Estrutura operacional - arranjo 01.....                                   | 107 |
| Quadro 6 – Destinação e disposição final – arranjo 01.....                           | 109 |
| Quadro 7 - Limpeza Urbana e resíduos recicláveis – arranjo 01 .....                  | 111 |
| Quadro 8 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 01 .....                            | 113 |
| Quadro 9 - Logística reversa obrigatória – arranjo 01.....                           | 114 |
| Quadro 10 - Competência Gerencial – arranjo 02 .....                                 | 121 |
| Quadro 11 - Estrutura operacional – arranjo 02.....                                  | 121 |
| Quadro 12 - Destinação e disposição final – arranjo 02 .....                         | 123 |
| Quadro 13 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 02.....       | 125 |
| Quadro 14 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 02.....                            | 126 |
| Quadro 15 - Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 02 ..... | 127 |
| Quadro 16 - Competência Gerencial – arranjo 03 .....                                 | 144 |
| Quadro 17 - Estrutura operacional – arranjo 03.....                                  | 144 |
| Quadro 18 - Destinação e disposição final – arranjo 03 .....                         | 146 |
| Quadro 19 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 03.....       | 148 |
| Quadro 20 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 03.....                            | 149 |
| Quadro 21 - Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 03 .....  | 150 |
| Quadro 22 - Competência Gerencial – arranjo 04 .....                                 | 177 |
| Quadro 23 - Estrutura operacional – arranjo 04.....                                  | 178 |
| Quadro 24 – Destinação e disposição final – arranjo 04.....                          | 179 |
| Quadro 25 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 04.....       | 181 |
| Quadro 26 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 04.....                            | 183 |
| Quadro 27 - Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 04 ..... | 184 |
| Quadro 28 - Competência Gerencial – arranjo 05 .....                                 | 201 |
| Quadro 29 - Estrutura operacional - arranjo 05.....                                  | 201 |
| Quadro 30 - Destinação e disposição final – arranjo 05 .....                         | 203 |
| Quadro 31 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 05.....       | 205 |
| Quadro 32 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 05.....                            | 207 |
| Quadro 33 - Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 05 .....  | 208 |
| Quadro 34 - Competência Gerencial – arranjo 06 .....                                 | 230 |
| Quadro 35 - Estrutura operacional – arranjo 06.....                                  | 231 |
| Quadro 36 - Destinação e disposição final – arranjo 06 .....                         | 232 |
| Quadro 37 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 06.....       | 234 |
| Quadro 38 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 06.....                            | 235 |
| Quadro 39 – Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 06 .....  | 236 |
| Quadro 40 - Competência Gerencial – arranjo 07 .....                                 | 259 |
| Quadro 41 – Estrutura operacional – arranjo 07 .....                                 | 259 |
| Quadro 42 – Destinação e disposição final – arranjo 07.....                          | 261 |
| Quadro 43 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 07 .....      | 263 |
| Quadro 44 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 07 .....                           | 265 |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 45 - Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 07 ..... | 266 |
| Quadro 46 – Competência Gerencial – arranjo 08.....                                 | 281 |
| Quadro 47 – Estrutura operacional – arranjo 08 .....                                | 281 |
| Quadro 48 – Destinação e disposição final – arranjo 08.....                         | 282 |
| Quadro 49 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 08.....      | 284 |
| Quadro 50 – Manejo de resíduos diversos – arranjo 08 .....                          | 285 |
| Quadro 51 – Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 08 ..... | 286 |
| Quadro 52 – Competência Gerencial – arranjo 09.....                                 | 303 |
| Quadro 53 – Estrutura operacional – arranjo 09 .....                                | 303 |
| Quadro 54 – Destinação e disposição final – arranjo 09.....                         | 305 |
| Quadro 55 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 09.....      | 307 |
| Quadro 56 – Manejo de resíduos diversos – arranjo 09 .....                          | 308 |
| Quadro 57 – Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 09 ..... | 309 |
| Quadro 58 – Dados de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana dos arranjos..... | 311 |
| Quadro 59 - Passivos ambientais.....  | 313 |
| Quadro 60 - Passivos Ambientais no Arranjo 01 .....                                 | 314 |
| Quadro 61 - Passivos Ambientais no Arranjo 02 .....                                 | 314 |
| Quadro 62 - Passivos Ambientais no Arranjo 03 .....                                 | 315 |
| Quadro 63 - Passivos Ambientais no Arranjo 04 .....                                 | 316 |
| Quadro 64 - Passivos Ambientais no Arranjo 05 .....                                 | 316 |
| Quadro 65 - Passivos Ambientais no Arranjo 06 .....                                 | 317 |
| Quadro 66 - Passivos Ambientais no Arranjo 07 .....                                 | 318 |
| Quadro 67 - Passivos Ambientais no Arranjo 08 .....                                 | 318 |
| Quadro 68 - Passivos Ambientais no Arranjo 09 .....                                 | 319 |

## LISTA DE MAPAS

|  |     |
|--|-----|
| Mapa 1 - Proposta de arranjos municipais.....                                | 47  |
| Mapa 2 - Áreas de destinação final dos resíduos sólidos do Arranjo 01 .....  | 110 |
| Mapa 3 - Área de destinação final dos resíduos sólidos do Arranjo 02 .....   | 124 |
| Mapa 4 - Áreas de destinação final dos resíduos sólidos do Arranjo 03 .....  | 147 |
| Mapa 5 - Áreas de destinação final dos resíduos sólidos do Arranjo 04 .....  | 180 |
| Mapa 6 - Áreas de disposição final dos resíduos sólidos do Arranjo 05.....   | 204 |
| Mapa 7 - Áreas de destinação final dos resíduos sólidos do Arranjo 06 .....  | 233 |
| Mapa 8 - Áreas de destinação final dos resíduos sólidos do Arranjo 07 .....  | 262 |
| Mapa 9 - Áreas de destinação final dos resíduos sólidos do arranjo 08.....   | 283 |
| Mapa 10 - Áreas de destinação final dos resíduos sólidos do Arranjo 09 ..... | 306 |

## LISTA DE SIGLAS

|              |   |
|--------------|---|
| ABNT NBR     | Associação Brasileira de Normas Técnicas Normas Brasileiras                         |
| ACRB         | Associação de Catadores de Recicláveis de Buritizeiro                               |
| ANVISA       | Agência Nacional de Vigilância Sanitária  |
| AREJAN       | Associação Recicla Januária   |
| ARSAN        | Agência Reguladora de Saneamento do Norte De Minas                                  |
| ASCAITA      | Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Itacarambi                      |
| ASCAJAI      | Associação dos Catadores de Jaíba   |
| ASCARPI      | Associação de Catadores e Recicladores de Pirapora                                  |
| ASPP         | Aterro Sanitário de Pequeno Porte   |
| CEMIG        | Companhia Energética de Minas Gerais  |
| CISNORTE     | Consórcio Intermunicipal Saúde Norte de Minas                                       |
| CMMA         | Conselho Municipal do Meio Ambiente   |
| CNEN         | Comissão Nacional de Energia Nuclear  |
| CODANORTE    | Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas |
| CODEMA       | Conselho Municipal do Meio Ambiente   |
| CONAMA       | Conselho Nacional do Meio Ambiente  |
| COOPRATE     | Cooperativa de Produção Artesanal   |
| COPAM        | Conselho Estadual de Política Ambiental   |
| COPANOR      | Companhia de Saneamento de Minas Gerais   |
| COPASA       | Companhia de Saneamento de Minas Gerais   |
| CREMONTE     | Catadores de Materiais Recicláveis de Monte Azul/MG                                 |
| CSTB         | Cooperativa de Serviços e Transportes Do Brasil                                     |
| EIA/RIMA     | Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental                        |
| EPI          | Equipamento de Proteção Individual  |
| EPP          | Empresa de Pequeno Porte  |
| ETA          | Estação de Tratamento de Água   |
| ETE          | Estação de Tratamento de Esgoto   |
| FEAM         | Fundação Estadual do Meio Ambiente  |
| FUNAMBIENTAL | Fundo Municipal do Meio Ambiente  |
| FUNASA       | Fundação Nacional de Saúde  |
| IBAMA        | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis             |
| IBGE         | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                     |
| IMA          | Instituto Mineiro de Agropecuária   |
| IPTU         | Imposto Predial e Territorial Urbano  |
| ME           | Microempresa  |
| MG           | Minas Gerais  |
| OLUC         | Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado  |
| PEV          | Pontos de Entrega Voluntários   |
| PGRSI        | Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais                              |
| PGRSS        | Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde                             |
| PIGIRS       | Plano Intermunicipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos                 |
| PNRS         | Política Nacional de Resíduos Sólidos   |
| POP          | Programa de Oportunidade Popular  |
| PRAD         | Plano de Recuperação de Área Degradada  |
| RCC          | Resíduos de Construção Civil e Demolição  |
| RDC          | Resolução da Diretoria Colegiada  |
| REE          | Resíduos Eletroeletrônicos  |
| RIN          | Resíduos Industriais  |
| RLP          | Resíduos de Limpeza Pública   |
| RRE          | Resíduos Recicláveis  |
| RSB          | Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico                                 |

|              |   |
|--------------|---|
| RSC          | Resíduos Sólidos Cemiteriais  |
| RSS          | Resíduos de Serviços de Saúde                                       |
| RSU          | Resíduo Sólido Urbano   |
| RVE          | Resíduos Verdes   |
| RVO          | Resíduos Volumosos  |
| SAAE         | Serviço Autônomo de Água e Esgoto                                   |
| SEMAD        | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável |
| SIM          | Selo de Inspeção Municipal  |
| SINDIRREFINO | Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais         |
| SISEMA       | Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos               |
| SISNAMA      | Sistema Nacional do Meio Ambiente                                   |
| SNIS         | Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento.                   |
| SNVS         | Sistema Nacional de Vigilância Sanitária                            |
| SUASA        | Sistema Unificado de Atenção À Sanidade Agropecuária                |
| SUDENE       | Superintendência do Desenvolvimento Do Nordeste                     |
| TAC          | Termo de Ajuste de Conduta  |
| TCR          | Taxa de Coleta dos Resíduos Sólidos                                 |
| TCRS         | Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos                                  |
| TR           | Termo de Referência   |
| UASB         | Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente                                |
| UBS          | Unidade Básica de Saúde   |
| UTC          | Unidade de Triagem e Compostagem                                    |





## 1 PANORAMA REGIONAL DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS

A Lei Federal nº 14.026/2020 apresenta o conceito de gestão associada, onde a gestão dos resíduos sólidos ocorre por associação voluntária entre entes federativos, por meio de consórcios públicos ou convênios de cooperação. Esse conceito também abrange as demais áreas do saneamento básico, vedada a participação de sociedade de economia mista ou empresa pública.

Os consórcios públicos intermunicipais são considerados uma alternativa de fortalecimento e integração dos governos locais onde, a partir da colaboração recíproca, encontram soluções para execução de serviços e políticas públicas com mais eficiência, agilidade e transparência, racionalizando e otimizando o uso de recursos públicos, que não seriam suficientes em ações isoladas dos municípios. Por meio de consórcios intermunicipais tem-se o aumento da capacidade de realização; solução de problemas que não se viabilizariam pela atuação isolada; economia de recursos; modernização de processos; e criação de uma identidade regional (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS, 2016).

A Lei Federal nº 11.107/2005 dispõe normas gerais sobre a contratação de consórcios públicos e a Lei Federal nº 12.305/2010, traz como um dos seus instrumentos o incentivo a adoção de consórcios entre os entes federados, visando à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

A Lei Federal nº 11.107/2005 apresenta que os consórcios públicos poderão:

- Art. 2º, § 1º, inciso I: firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo;
- Art. 2º, § 1º, inciso III: ser contratado pela administração direta ou indireta dos Entes da Federação consorciados, com dispensa de licitação;
- Art. 2º, § 2º: poderão emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços.

A CNM (2016) apresentou várias vantagens de instituir um consórcio público intermunicipal, entre eles:

- melhora o relacionamento das prefeituras com outras esferas de governo, possibilitando que os recursos cheguem mais rápida e facilmente;
- diminui as distâncias existentes entre as esferas locais e os Estados e a União;

- dá peso político regional para as demandas locais
- dá agilidade à administração municipal, aumentando sua capacidade de realização;
- permite a realização de ações inacessíveis a um único Município;
- viabiliza obras de grande porte e serviços de alto custo, que não são acessíveis à maioria das localidades, e;
- permite a elaboração e o financiamento de projetos.

Segundo reportagem da revista Valor Econômico (2022), que realizou levantamento de informações junto ao Google, uma das siglas mais procuradas nos últimos meses é o ESG, que significa E – *Environmental*, S – *Social* e G – *Governance*, termos em inglês para Ambiental, Social e Governamental, remetendo às práticas das empresas. Os critérios do ESG estão consonantes com os da ONU, por meio dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODSs em seus 17 temas relacionados ao desenvolvimento sustentável do mundo.

Relacionado às práticas ambientais cita-se trabalhos voltados às preocupações com o aquecimento global, emissão de gases poluentes, poluição do ar e água, gestão dos resíduos sólidos, entre outros. Relacionado às práticas sociais identificando a responsabilidade social e ao impacto das empresas e entidades em prol da comunidade e sociedade, como respeito aos direitos humanos, trabalhistas, segurança do trabalho, salário justo, proteção de dados, investimentos sociais e mais. Com relação a governança está ligado às políticas, processos e estratégias da administração como conduta corporativa, práticas anticorrupção, auditorias internas e externas e outros (VALOR ECONÔMICO, 2022).

No norte do estado de Minas Gerais, possui iniciativas relevantes para apoio à ampliação das iniciativas ambiental e economicamente sustentáveis, como os trabalhos realizados pelo CODANORTE, Consórcio Serra Geral, Projeto Jaíba, entre outros.

## **CODANORTE**

O Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas – CODANORTE, iniciou suas atividades no ano de 2013 e atualmente possui 62 municípios consorciados das regiões Norte, Central Mineira e Vale do Jequitinhonha. Como área de atuação possui:

- Assistência social: instância de apoio aos municípios, na elaboração e implementação das Políticas Públicas de Assistência Social – PNAS;

- Acordos e Projetos: apoio na elaboração e licenciamento de projetos de engenharia;
- Jurídico: apoio jurídico aos municípios consorciados;
- Meio Ambiente: nas áreas de saneamento, educação ambiental, licenciamento, controle e fiscalização ambiental;
- Saúde: apoio aos municípios no que tange à Gestão do Sistema Único de Saúde

## CONSÓRCIO SERRA GERAL

Consórcio Multifinalitário Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Microrregião da Serra Geral de Minas foi constituído em 2009 para “*promover a agregação político-administrativa, econômica e social de seus municípios com os propósitos de: fortalecimento das administrações públicas; defesa e reivindicação de interesses regionais; promoção da cooperação intermunicipal e intergovernamental da região e aproximação de fóruns regionais das secretarias municipais, promovendo trocas de experiências e ações conjuntas*”. Entre os projetos em andamento estão:

- Projeto de Construção de Cisternas de Placa e Capacitação para Convivência Sustentável com o Semiárido, parceria com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome;
- Projeto de Fortalecimento do processo de comercialização dos produtos oriundos da Agricultura Família, em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA;
- Processo integrado de Transferência dos Ativos da Iluminação Pública;
- Criação, na estrutura organizacional, das Coordenadorias Regionais: *Inspeção Sanitária, Defesa Civil, Meio Ambiente, e Urbanismo & Cultura.*

## PROJETO JAÍBA

Iniciado na década de 1950, é uma iniciativa governamental de ocupação planejada da área, na região denominada Mata da Jaíba, entre os rios São Francisco e Verde Grande, com grande potencial para a agricultura irrigada.

Nessa região estão localizadas áreas de proteção ambiental, reservas biológicas e legal, totalizando 90.078 há de terra. Sendo o Parque Estadual do Rio Verde, Parque

Estadual da Lagoa do Cajueiro, Parque Estadual da Mata Seca, APA Lagedão, APA Sabonetal, Reserva Biológica da Serra Azul, reserva legal, reserva biológica e corredor ecológico.

Entre as ações voltadas ao meio ambiente estão a elaboração e implantação de Projeto de Recuperação de Área Degradada em área no PI Jaíba, e o Programa de Gerenciamento Ambiental do Distrito de Irrigação Jaíba.

### **CARITÁS BRASILEIRA – REGIONAL MINAS GERAIS**

A Caritás Brasileira foi fundada em 1956, sendo um organismo da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil. Possui 15 sedes no estado de Minas Gerais, entre elas as situadas nas cidades de Montes Claros e Januária.

Dentre as áreas de atuação possui:

- Convivência com Biomas: no contexto global de valorização e preservação da vida como na defesa dos povos e das comunidades tradicionais que neles habitam, envolve não somente o aspecto ambiental, mas integra também as dimensões humanas, sociais, culturais, políticas e econômicas;
- Gestão de resíduos sólidos com ênfase em catadores: entidade assessora grupos informais na formação de cooperativas e associações, na organização dos processos de trabalho e em aquisições de equipamentos e estruturas;
- Meio Ambiente, gestão de riscos e emergências: atua em temáticas ligadas à prevenção de desastres, atendimento emergencial aos indivíduos e famílias afetadas e na construção de comunidades mais seguras e resilientes, atendimento a comunidades afetadas por desastres socioambientais ou que estão em situação de vulnerabilidade em áreas de risco;
- Mundo Urbano: atua no direito de habitar, usar e participar da produção de cidades justas, inclusivas, democráticas e sustentáveis é uma conquista coletiva da qual são beneficiárias e titulares todos os habitantes da cidade, das gerações presentes e futuras.

## 2 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS, definindo resíduos sólidos como:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010)

Segundo o Art. 13 da PNRS, os resíduos sólidos possuem a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Ainda, a Associação Brasileira de Norma Técnica – ABNT, apresentou na ABNT NBR 10004:2004, a seguinte definição para resíduos sólidos:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA, 2004)

A classificação dos resíduos sólidos realizada pela ABNT NBR 10.004 de 2004, admite as características associadas à natureza física do resíduo (seco e molhado), sua origem (conhecida e desconhecida) sua composição química (matéria orgânica e inorgânica), como também pelos riscos potenciais à saúde e ao meio ambiente (perigoso, não-inerte e inerte).

Para classificação conforme os riscos potenciais dos resíduos, a NBR 10.004/2004 estabelece uma metodologia de fluxograma que avalia o conhecimento da origem do resíduo, além de suas características físicas, químicas e biológicas, levando ao enquadramento dos resíduos sólidos em Classe I – Resíduos Perigosos e Classe II – Resíduos Não-Perigosos.

## **CLASSE I - RESÍDUOS PERIGOSOS**

Abrange os resíduos que apresentam em sua composição propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosa, podendo apresentar assim, risco à saúde pública e que de alguma maneira contribuem para um aumento tanto da mortalidade quanto da incidência

de doenças ligadas à proliferação de agentes transmissores como moscas, ratos, mosquitos, baratas, entre outros, quanto na incidência de riscos ambientais, formação de fumaças e líquidos (chorume) que poluem o ar, a água e o solo.

## **CLASSE II - NÃO-PERIGOSOS**

A categoria subdividida em Classe II A: Resíduos Não-Inertes; e Classe II B: Resíduos Inertes. Os resíduos Não-Inertes podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Já os Inertes são os resíduos que ao serem dissolvidos apresentam concentrações abaixo dos padrões de potabilidade, quando exposto a testes de solubilidade em água destilada, excetuando-se aqui, aspectos como cor, turbidez e sabor.

Os resíduos sólidos também podem ser classificados quanto ao tipo de sua origem (D'ALMEIDA & VILHENA, 2000), tais como domiciliar, comercial, público, serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industrial, agropecuário, entulho, entre outros.

### **2.1 DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS**

Os tópicos que seguem apresentam a definição dos tipos de resíduos, conforme bibliografia e legislação vigente.

#### **2.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos**

A lei 12.305/2010 define resíduos sólidos como

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010)

O SNIS (2021) apresenta as definições de resíduos sólidos urbanos como resultante das atividades de origem domiciliar e pública e que, após a coleta, devem ter destinação correta e/ou disposição adequada. Ainda, define que os resíduos domiciliares são aqueles originários nas atividades diárias das residências como restos de comida, embalagens,



vidros, entre outros. Os resíduos públicos são os produzidos nas atividades de limpeza urbana, como varrição, poda e limpeza de boca-de-lobo. Os resíduos secos são vidros, plásticos, metal e papel que, após a coleta, devem ser destinados para central de triagem, promovendo a reciclagem. Os resíduos úmidos são os restos de alimentos, cascas de frutas, e são destinados para unidades de compostagem.

### 2.1.2 Resíduos da Limpeza Pública

A Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, define as atividades de limpeza pública como as relativas à varrição, capina, podas e atividades correlatas; o asseio de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público.

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areia, terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços soltos, fezes de animais e outros. As atividades de varrição são muitas vezes limitadas às vias centrais e centros comerciais dos municípios (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

### 2.1.3 Resíduos Recicláveis

Resíduo reciclável é todo resíduo que seja capaz de passar por processo de transformação física ou química, onde voltará ao seu estado original ou se transformará em outro produto, como papel, papelão, plástico, vidro e metal. A PNRS define soleta seletiva como *“coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”*, ou seja, a separação nos domicílios, por exemplo, dos resíduos secos e orgânicos.

Sugerido durante a Conferência da Terra, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro no ano de 1992, a política dos 3Rs é um conjunto de ações em relações aos resíduos sólidos que indicam a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos. Ampliado posteriormente, a esse tema foram inclusos os conceitos de repensar, recusar, reintegrar e responsabilizar-se, com a intenção de transformar os padrões de consumo.

No art. 9º da Lei 12.305/2010 foi definido que na gestão dos resíduos sólidos, deve-se priorizar a “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos

sólidos e disposição final ambientalmente adequada”, elemento ratificado quando mencionado sobre os planos nacional, estaduais e municipais de resíduos sólidos.

#### **2.1.4 Resíduos Volumosos**

Os resíduos volumosos são definidos na Norma Brasileira ABNT NBR 15.112:2004, que fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Segundo a NBR, são resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados, não provenientes de processos industriais.

#### **2.1.5 Resíduos Verdes**

São resíduos provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, além da manutenção das redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras. São comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste. Boa parte deles coincide com os resíduos geridos nas atividades de limpeza pública.

#### **2.1.6 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

São o conjunto de resíduos gerados em atividades relacionadas às outras modalidades do saneamento básico: tratamento da água e do esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os resíduos envolvidos são os resultantes dos processos de tratamento aplicados em Estações de Tratamento de Água – ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs, que geram um volume significativo de resíduos, ambos envolvendo cargas de matéria orgânica, chamados de lodo e que apresentam composição variada, podendo conter, inclusive, metais pesados. Além destes, existem os resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d’água (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

Os principais resíduos gerados nas ETAs, que possuem tecnologia de ciclo completo, são o lodo de decantadores e a água de lavagem de filtros. O lodo é definido como resíduo sólido, e, portanto, deve estar em consonância com os preceitos da Lei

12.305/2010 (artigo 3º, inciso XVI) (BRASIL, 2010) e da série de normas NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004) (ACHON et. al., 2013).

### **2.1.7 Resíduos Sólidos Cemiteriais**

Os resíduos sólidos de cemitério possuem a característica de serem bastante variados e se sobrepõe a outras tipologias de resíduos. É o caso dos resíduos da construção e manutenção de jazigos, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares e dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Já os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação são específicos deste tipo de instalação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

### **2.1.8 Resíduos Industriais**

São os resíduos provenientes de atividades industriais, tais como metalurgia, química, petroquímica, papel e celulose, alimentícia, entre outros. São resíduos bastante variados que possuem características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, vidros, cerâmicas etc. Inclui também nesta categoria, a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos, sendo que esse tipo de resíduo necessita de tratamento adequado e especial devido ao seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II A (Não Perigosos – Não Inertes) e Classe II B (Não Perigosos - Inertes).

O manejo dos resíduos industriais é de responsabilidade dos seus respectivos geradores, incluindo a contratação de empresa especializada para a destinação. A destinação dos resíduos industriais é de obrigatoriedade do gerador, porém o município é corresponsável por todo resíduo gerado em seu território, devendo regulamentar determinadas responsabilidades, como a exigência de apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – PGRSI.

### **2.1.9 Resíduos de Serviços de Saúde – RSS**

Os Resíduos de Serviço de Saúde – RSS, também conhecidos como “lixo hospitalar”, são provenientes de atividades médicas, ou qualquer atividade de atendimento humano e animal, como os resíduos gerados em: hospitais, postos e unidades de saúde,

farmácias, consultórios odontológicos, clínicas veterinárias, estúdios de tatuagem, necrotérios, funerárias, entre outros.

Para direcionar o manejo e gestão dos RSS, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, elaborou Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 222 de 28 de março de 2018, que “*Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências*”, onde impõe em seu Art. 5º que todo serviço gerado de RSS deve dispor de um Plano de Gerenciamento de RSS – PGRSS.

Além da fundamentação embasada na RDC ANVISA nº 222/2018, a elaboração dos PGRSS deve seguir as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 358/2005, que “dispõe sobre o tratamento e a disposição dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências”. Esta enfatiza a responsabilidade dos geradores de resíduos de serviço de saúde em gerenciar seus respectivos resíduos desde a geração até a disposição final, atendendo aos requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional.

Os resíduos de saúde são classificados pelas resoluções RDC ANVISA nº 222/2018 e CONAMA 358/2005 em 5 grupos:

- **Grupo A:** Engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.
- **Grupo B:** Contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.
- **Grupo C:** Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.
- **Grupo D:** Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

- **Grupo E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

### 2.1.10 Resíduos de Construção Civil e Demolição - RCC

Os resíduos da construção civil, segundo a resolução CONAMA nº 307/2002, são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha, separados nas seguintes classes:

- I. Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
  - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- II. Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
- III. Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- IV. Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002)

### **2.1.11 Resíduos dos Serviços de Transportes**

São os resíduos gerados em atividades de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviários, incluídas as instalações de trânsito de usuários como as rodoviárias, os portos, aeroportos e passagens de fronteira. São tidos como resíduos capazes de veicular doenças entre cidades, estados e países. São citados entre estes resíduos: resíduos orgânicos provenientes de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo, sucatas e embalagens em geral, material de escritório, resíduos infectantes, resíduos químicos, cargas em perdimento, apreendidas ou mal acondicionadas, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados de óleo, resíduos de atividades de manutenção dos meios de transporte (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). A PNRS estabelece que o gerador desse resíduo é o responsável pelo correto manejo e disposição final adequada.

### **2.1.12 Resíduos Agropecuários Orgânicos**

Estes resíduos são oriundos das atividades agropecuárias, podendo ser divididos em orgânicos e inorgânicos, englobando desde embalagens de agrotóxicos, adubos e rações, até os dejetos animais, sendo que os últimos se destacam pelas grandes quantidades geradas, especialmente nas fazendas de pecuária intensiva.

Entre os resíduos de natureza orgânica há que se considerar os resíduos das atividades florestais; de culturas perenes (café, banana, laranja, coco etc.) ou temporárias (cana, soja, milho, mandioca, feijão e outras). Das criações de animais precisam ser consideradas as de bovinos, equinos, caprinos e ovinos, suínos, aves e outros, bem como os resíduos gerados nos abatedouros e outras atividades agroindustriais. As atividades agropecuárias oferecem grandes volumes de resíduos provenientes das fezes dos animais, associados aos resíduos verdes, com grande potencial de geração de gás e de compostos orgânicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

### **2.1.13 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória**

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em seu Capítulo III, Art. 8º, III, faz referência à logística reversa, como um sistema relacionado à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Dessa forma, é um instrumento que tende a facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos fabricantes, para que sejam tratados ou reaproveitados em seu próprio ciclo produtivo ou no ciclo produtivo de outros produtos.

A aplicação da logística reversa no manejo dos resíduos sólidos é voltada ao fluxo de produtos e embalagens e outros materiais, esses são encaminhados do ponto de consumo até o local de origem, onde recebem o tratamento necessário para retornar ao fluxo de utilização.

No Art. 33 da PNRS atribui obrigação da logística reversa aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e suas embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Alguns resíduos especiais, com características tóxicas, radioativas e contaminantes, podem ser enquadrados na logística reversa e merecem cuidado em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final. O recolhimento destes resíduos é de responsabilidade dos fabricantes, distribuidores, revendedores e assistências técnicas, que darão a destinação adequada conforme a resolução CONAMA nº 401/2008.

#### 2.1.13.1 Agrotóxicos

É realizada a logística reversa para agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos que, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS, do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária - SUASA, ou em normas técnicas.

As embalagens de agrotóxicos possuem substâncias que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente. Foi estabelecido pela Lei Federal n.º 9.974/2000 e Decreto n.º 3.550/2000 as principais responsabilidades dos fabricantes, revendedores e usuários com a preparação das embalagens, como a tríplice lavagem, armazenamento, transporte, gerenciamento de pontos de coleta, recolhimento e destinação final adequada.

A disposição final inadequada, ou seja, o descarte em rios, aterramento, queimadas a céu aberto, podem contaminar lençóis freáticos, solo e ar, assim como a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também trazem grande risco de contaminação.



### 2.1.13.2 Óleos Lubrificantes Usado ou Contaminado

A maioria dos derivados de petróleo são totalmente consumidos durante o uso, mas este não é o caso dos óleos lubrificantes, que precisam ser esgotados de seus locais de utilização e trocados. Este óleo lubrificante usado retirado dos motores e dos equipamentos é chamado Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC). Este óleo possui características que representam um risco para o meio ambiente, e, apesar de ter ácidos orgânicos, metais pesados e dioxinas em sua composição, o OLUC é, em sua maior parte, óleo básico, e pode ser recuperado por um processo de rerrefino, com o qual atinge um reaproveitamento de 75 a 80% de seus constituintes (SINDCON/JOGUE LIMPO, 2013).

A utilização de óleos lubrificantes não possui perspectivas de diminuição por conta da matriz energética e do funcionamento da maioria dos motores e propulsores utilizados no mundo. Assim, é possível prever aumento na geração do OLUC. Por isso existe no Brasil um programa nacional que utiliza o conceito da logística reversa, que coleta e envia para reciclagem através do rerrefino o OLUC gerado no país.

A SINDIRREFINO, entidade sindical que congrega a maioria dos rerrefinadores e parcela significativa dos coletores, indica que o serviço de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados está disponível na maioria dos municípios brasileiros, com 34 centros de coleta, que atendem 77% dos municípios brasileiros. Os municípios atendidos podem ser encontrados em contato com a SINDIRREFINO. Após coletado o óleo lubrificante usado ou contaminado é entregue para um rerrefinador, que realiza testes nesse óleo verificando se existe alguma espécie de contaminação que inviabilize ou retire a eficiência do processo.

A PNRS define acordo setorial como ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante foi assinado no dia 19/12/2012 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 07/02/2013. Tendo como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes de um litro ou menos. Esse sistema de logística reversa foi o primeiro sistema acordado da PNRS.

### 2.1.13.3 Pneus inservíveis

Os pneus dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que podem resultar em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública, por isso existe a necessidade de assegurar que esse passivo seja destinado o mais próximo possível de seu local de geração, de forma ambientalmente adequada e segura, devendo ainda ser preferencialmente reutilizados, reformados e reciclados antes de sua disposição final adequada (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE nº 416/2009).

Ainda segundo a Resolução CONAMA nº 416/2009, os pneus ou pneumáticos são componentes de um sistema de rodagem, constituído de elastômeros, produtos têxteis, aço e outros materiais que quando montado em uma roda de veículo e contendo fluido (s) sobre pressão, transmite tração dada a sua aderência ao solo, sustenta elasticamente a carga do veículo e resiste à pressão provocada pela reação do solo.

Já a destinação ambientalmente adequada para este tipo de resíduo é definida como o procedimento técnico em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos. Além disso, no Art. 10 da resolução CONAMA nº 416/2009, estabelece que o armazenamento temporário de pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública, ficando vedado o armazenamento de pneus a céu aberto.

Por fim, como foi demandada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis - IBAMA determinadas atividades fundamentais para a implementação da Resolução CONAMA nº 416/2009, este resolveu instituir os procedimentos necessários ao seu cumprimento pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis por meio da Instrução Normativa nº 01 de 18 de março de 2010.

### 2.1.13.4 Resíduos tecnológicos

Os resíduos tecnológicos são todos aqueles gerados a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas), e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final.

Nesse contexto, podemos citar as pilhas e baterias, que podem conter um ou mais metais (chumbo, cádmio, mercúrio, níquel, prata, lítio e manganês), e que podem causar problemas ao meio ambiente. As substâncias presentes nesses materiais possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificados como “Resíduos Perigosos – Classe I”.

Outro material produzido atualmente em grandes volumes, são as lâmpadas fluorescentes, as quais liberam mercúrio quando são quebradas diretamente no solo ou queimadas. O mercúrio tem a capacidade de penetrar e bioacumular em toda a cadeia alimentar, contaminando os organismos aquáticos e conseqüentemente os consumidores finais (homem).

Com o intuito de facilitar a logística reversa, os Pontos de Entrega Voluntários – PEV, ou Ecopontos, são instalados em locais de fácil acesso, de forma segura e rastreável, onde a população possa depositar seus equipamentos usados. O Decreto Federal nº 10.024/2020 regulamenta artigos da Lei 12.305/2010 “quanto a implementação de sistemas de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico”, onde indica sobre a instalação de pontos de recebimento desse material, ou seja, os PEVs. O usuário/consumidor é responsável por levar o resíduo tecnológico até os PEVs, que por sua vez são pontos de recebimento e armazenamento temporário desses materiais, para então serem transportados e destinados a um local ambientalmente adequado.

#### **2.1.14 Resíduos de Óleos Comestíveis**

São os resíduos de óleos gerados no processo de preparo de alimentos. Provêm de instalações fabricantes de produtos alimentícios, do comércio especializado (restaurantes, bares e congêneres) e de domicílios. Apesar dos pequenos volumes gerados, são resíduos preocupantes pelos impactos que provocam nas redes de saneamento e em cursos d’água, quando destinados inadequadamente. Apesar de não serem sólidos, podendo ser classificados como efluentes, costumeiramente vem sendo geridos em conjunto com os resíduos sólidos em geral (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

#### **2.1.15 Rejeito**

Definido pela Lei nº 12.305/2010, rejeitos são “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a

*disposição final ambientalmente adequada*". São os materiais que ainda não possuem uma tecnologia para seu reaproveitamento ou reciclagem como os resíduos de banheiro (papel higiênico, fralda descartável, camisinha, absorventes).

### **2.1.16 Passivos ambientais**

Independente da atividade econômica exercida, há geração de impactos ambientais em menor ou maior grau, e o gerador é responsável pela adoção de medidas para minimização desse impacto.

Atitudes realizadas com o objetivo de controlar os impactos ambientais advindos do processo produtivo são caracterizados como ativos ambientais, como o investimento em pesquisas, tecnologias, instalações, equipamentos e maquinários. São ativos se servirem de maneira durável à atividade da entidade; esses custos trazem benefícios econômicos, prolongando a vida útil, aumentando a segurança ou eficiência de outros ativos da entidade, e principalmente evitam uma contaminação ambiental. Os passivos ambientais são os investimentos e ações realizadas para recuperar os danos ambientais após o processo produtivo, para recuperar, preservar e proteger o meio ambiente. São considerados também como os recursos e as obrigações ambientais que a empresa gera (ARAUJO; CAETANO; LIMA; CINTRA; LEITE; PAULO, 2017).

Para a disposição final ambientalmente adequada, a utilização de aterros sanitários são a mais comumente utilizada no Brasil. A impermeabilização do solo visando a não poluição do solo e do lençol freático, são atividades realizadas antes do processo produtivo, caracterizados como ativo ambiental. Como passivo ambiental de um aterro sanitário, após a conclusão da vida útil do empreendimento, pode-se citar o monitoramento do maciço de resíduos, com acompanhamento da compactação, movimentação de massa, e geração de resíduos gasosos.

## **2.2 IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO**

A Lei Federal 12.305/2010 atribui ao Poder Público Municipal, a responsabilidade sobre organização e o gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares.

A responsabilidade do gerenciamento dos resíduos é das prefeituras para resíduos públicos, e alguns casos de resíduos domésticos. A administração municipal é responsável por pequenas quantidades, geralmente, inferiores a 50 kg diários, de acordo com a legislação local específica. Quantidades superiores são de responsabilidade do gerador. O Quadro 1 apresenta, em linhas gerais, os tipos de resíduos e a responsabilidade a quem é atribuído o seu manejo.

**Quadro 1 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos**

| Origem do resíduo  | Responsabilidade                           |
|--|--|
| Domiciliar   | Administração municipal                    |
| Comercial  | Administração municipal                    |
| Poda, Capina e Roçada - Público                          | Administração municipal                    |
| Serviços de Saúde  | Gerador (hospitais, clínicas etc.)         |
| Industrial   | Gerador (indústria)                        |
| Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários | Gerador (ou gerenciador do empreendimento) |
| Agrícola   | Gerador                                    |
| Resíduos da Construção Civil                             | Gerador                                    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Os geradores sujeitos aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são: estabelecimentos de saúde público e privado; indústrias; mineradoras; construção civil; portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço (que gerem volume e/ou peso acima do estabelecido em lei municipal para definição dos grandes geradores). Os geradores podem se enquadrar em: pessoas físicas ou jurídicas, entes públicos ou privados, proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros.

## 2.3 TIPOS DE COLETA

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) define que a coleta regular consiste no recolhimento de pelo menos uma vez por semana de todos os resíduos sólidos gerados no município. Essa coleta pode ser realizada de forma direta (porta a porta) ou indireta (ponto a ponto). Ainda, a coleta pode ser realizada de maneira diferenciada ou seletiva, indiferenciada ou convencional, ou de maneira informal (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021).

### **2.3.1 Coleta Diferenciada ou Seletiva**

O SNIS (2021) define que coleta seletiva consiste no recolhimento diferenciado dos resíduos secos e úmidos, segregados na fonte geradora, como nas residências. A coleta pode ocorrer por caminhões próprios e diferenciados que passam no sistema porta a porta, ou ainda a instalação de pontos de entrega voluntária – PEVs ou ecopontos.

### **2.3.2 Coleta Indiferenciada ou Convencional**

Ainda no SNIS (2021), a coleta convencional consiste no recolhimento de todos os tipos de resíduos dispostos para a coleta, sem segregação na fonte. Nesse tipo de coleta, os resíduos recicláveis são dispostos misturados aos resíduos sólidos domiciliares, sem distinção de classe de resíduo (SNIS, 2021).

### **2.3.3 Coleta informal**

Já a coleta informal, o SNIS (2021) indica que consiste no recolhimento dos resíduos realizado por trabalhadores informais, caracterizado como catadores informais de materiais recicláveis. De maneira particular ou coletiva, a coleta é realizada com veículo próprio, de porta em porta, com a seleção do tipo de material a ser recolhido diretamente nas lixeiras residenciais.

## **2.4 TRIAGEM E TRANSBORDO**

Após a etapa de coleta, é realizado o transporte desse resíduo para um local ambientalmente e legalmente adequado. Porém, entre as etapas de coleta e disposição final, pode haver unidades de transbordo ou unidades de triagem, conforme necessidade e regulamentação da região.

### **2.4.1 Unidade de Triagem e Compostagem - UTC**

Unidade de triagem e compostagem – UTC são locais onde ocorre a triagem manual dos resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos. Nessas unidades há baias para o armazenamento dos resíduos recicláveis; leiras para compostagem dos resíduos sólidos; e valas para disposição final dos rejeitos. Em municípios, empresas ou condomínios que possuem UTC, a coleta é realizada de forma convencional e a separação ocorre

diretamente nas unidades. Após a separação, os resíduos recicláveis são encaminhados para venda e os resíduos de compostagem geram o húmus, fertilizante natural agrícola.

## 2.4.2 Associação e Cooperativa de recicladores

Um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos é “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”. Ainda, no Art 18 dessa mesma lei indica que serão priorizados para recebimento de recursos da União os municípios que possuírem o PMGIRS e que “implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda”.

Por meio de cooperativas ou outras formas de associação, os catadores de resíduos recicláveis conseguem aumento da renda com a venda dos resíduos por valores mais justos, já que a tendência é a comercialização para maiores empresas e indústrias, viabilizando o processo produtivo.

Segundo o SEBRAE, associações e cooperativas possuem processos diferentes, onde associações possuem processo gerencial mais simples, enquanto cooperativas possuem objetivo essencialmente econômicos. As principais diferenças foram resumidas no Quadro 2.

**Quadro 2 – Diferença de cooperativas e associações**

| Cooperativa   | Associação  |
|---|---|
| Os participantes são os donos do patrimônio e os beneficiários dos ganhos   | Os associados não são propriamente dos donos  |
| Beneficia os próprios cooperados  | O patrimônio acumulado, no caso de sua dissolução, deve ser destinado a outra instituição semelhantes, conforme determina a lei |
| Por meio de assembleia geral, as sobras das relações comerciais, podem ser distribuídas entre os cooperados                       | Os ganhos devem ser destinados à sociedade, e não aos associados  |
| Existe o repasse dos valores relacionados ao trabalho prestado pelos cooperados ou da venda dos produtos entregues na cooperativa | Na maioria das vezes, os associados não são nem mesmo os beneficiários da ação do trabalho da associação                        |
| Mínimo de 20 pessoas  | Mínimo de 02 pessoas  |
| Cooperativa: Lei nº 5.764/1971; Constituição – art.5º, de XVII a XXI, e art. 174, §2º e Código civil (Lei nº 10.406/2002)         | Associação: Constituição – art. 5º, de XVII a XXI, e art. 174, §2º e Código Civil (Lei nº 10.406/2002)                          |
| Tem capital social, facilitando financiamentos  | Patrimônio formado por taxas pagas pelos associados, doações, fundos e reservas   |

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2013)



## 2.5 DISPOSIÇÃO FINAL

A PNRS indica que o resíduo coletado pode tomar diversos caminhos, tendo como destinação final ambientalmente adequada a reciclagem, compostagem, recuperação e o reaproveitamento energético. Quando findada as possibilidades, o rejeito será encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, como os aterros.

Ainda, incluído pela Lei 14.026/2020, o § 2º do Art. 54, indica que “*Nos casos em que a disposição de rejeitos em aterros sanitários for economicamente inviável, poderão ser adotadas outras soluções, observadas normas técnicas e operacionais estabelecidas pelo órgão competente, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais*”.

### 2.5.1 Aterro Sanitário

A ABNT NBR 8419:1992 define aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos como

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

Um aterro sanitário possui sistema de drenagem de águas superficiais; sistema de drenagem e remoção do percolato; sistema de tratamento do percolato; impermeabilização do solo; sistema de drenagem de gás; acesso restrito da área de aterro; controle tecnológico da área de influência do aterro sanitário; e plano de encerramento do aterro e cuidados futuros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

Como a operação de um aterro sanitário é onerosa para municípios de pequeno porte, a Resolução CONAMA 404/2008 estabeleceu critérios e princípios para o licenciamento ambiental de um aterro sanitário de pequeno porte, para instalação em municípios de pequeno porte, com disposição diária de até 20 toneladas de resíduos sólidos por dia e com vida útil de pelo menos 15 anos.

Essa resolução admite a disposição de “*resíduos sólidos domiciliares, de resíduos de serviços de limpeza urbana, de resíduos de serviços de saúde, bem como de resíduos sólidos provenientes de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços*”, desde que não sejam perigosos e que tenham características semelhantes

aos gerados em domicílios, e para os serviços de saúde que não necessitem de tratamento prévio.

A ABNT NBR 15849:2010 estabelece diretrizes de projeto para a implantação, operação e encerramento das atividades de um aterro sanitário de pequeno porte.

### **2.5.2 Aterro Controlado**

A ABNT NBR 8849:1985 estabeleceu condições mínimas para apresentação de projetos de aterro controlado para disposição final dos resíduos sólidos, porém, dada a proibição do uso deste tipo de áreas de disposição final, a norma foi cancelada. Em 1992 foi editada pela ABNT a NBR 8419, que define sobre aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos. A Lei 12.305/2010 proibiu o uso de aterros controlados, já que instituiu que a única disposição ambientalmente adequada dos rejeitos é o aterro sanitário.

A norma foi elaborada para tentar minimizar os impactos ambientais associados à incorreta disposição final dos RSU, por meio de ações pontuais visando melhoria dos processos nas áreas dos lixões. No aterro controlado o rejeito é confinado em valas com o uso de aterramento com material inerte ao final de cada dia, porém não recebem nenhum tipo de tratamento de impermeabilização do solo e o controle de gases e líquidos percolados. Sendo assim, o aterro controlado ainda continua a comprometer a qualidade do solo e das águas subterrâneas.

### **2.5.3 Lixão**

Lixões são áreas utilizadas incorretamente para a disposição final dos resíduos sólidos, sem preparo do solo que irá receber esse resíduo, sem recobrimento do material e sem atendimento as normas ambientais vigentes. Esses locais são insalubres já que sem o tratamento ambiental adequado, o chorume gerado pode causar uma série de problemas à saúde humana e ambiental; aumenta a presença de animais vetores de doenças, como ratos e aves; agentes biológicos e químicos presentes no resíduo contaminam o solo, o aquífero e o ar.

O art. 15 da Lei 12.305/2010 prevê a elaboração de PMGIRS com metas para eliminação e recuperação de lixões, e a substituição por aterros sanitários. Prazos para extinção de locais ambientalmente inadequados para disposição final dos resíduos sólidos foram firmados na Lei 12.305/2010, em seu art. 54, redação dada pela Lei 14.026/2020.



### 3 ARRANJOS REGIONAIS

A Lei 11445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, definiu em seu Art. 2º a prestação regionalizada como “prestação de serviço de saneamento básico em que um único prestador atende a dois ou mais titulares”.

Com o Novo Marco Legal, estabelecido pela Lei 14026/2020, indica a gestão regionalizada dos serviços como um dos princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico, “com vistas à geração de ganho de escala e à garantia de universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços”. Ainda na Lei 14026/2020, em seu Art. 3º considera a gestão regionalizada como “modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um município...”. O Novo Marco Legal apresenta a gestão regionalizada como princípio fundamental do saneamento básico, vinculando essa gestão como critério para repasse de recursos federais destinado ao setor de saneamento.

Na Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Minas Gerais, estabelecida pela Lei 18.031/2009, indica no inciso II, do art. 4ºJ que o Estado adotará instrumentos econômicos visando incentivar “Municípios que se dispuserem a receber resíduos sólidos provenientes de soluções consorciadas”. Paralelo a isso, o Decreto Estadual 45.181/2009, que regulamenta a citada lei, aumenta o ICMS ecológico para municípios consorciados em 10% e aumento de 20% para o município do consórcio onde estiver localizado o ponto de disposição final, como aterro sanitário ou UTCs. Assim sendo, o consórcio vem se mostrando uma forma eficiente de se viabilizar a gestão dos resíduos sólidos, além da vantagem econômica quanto à maior facilidade no recebimento de recursos do Estado ou da União.

O arcabouço legal apresentado é amparado pelas premissas que a associação entre municípios de pequeno porte aos de maior porte, possui artifícios para superar a fragilidade da gestão pública de forma individualizada, já que racionaliza e amplia a escala de tratamento dos resíduos sólidos, garantindo a sustentabilidade do sistema.

Um estudo de regionalização busca identificar arranjos territoriais entre os municípios com o objetivo de compartilhar serviços, maximizando os recursos humanos, de infraestrutura e financeiros, gerando a economia de escala. Conforme o estudo de regionalização realizado para o estado de Minas Gerais pela Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM, o estado irá apoiar 51 áreas denominada Âmbitos Territoriais Ótimos –

ATO, em contrapartida da forma individualizada aos 853 municípios (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2010).

Para elaboração de alternativas de arranjos regionais para viabilização das soluções consorciadas, foram avaliadas as composições de gestão associada dos resíduos sólidos que estão em andamento pelo CODANORTE, a região de influência entre os municípios e as características geográficas. Ainda, foram elaborados seguindo critérios técnicos para a gestão integrada dos RSU, considerando a sustentabilidade regional. São propostos nove arranjos regionais propostos, onde:

- Estar consorciado ao CODANORTE, com preferência na área de atendimento da SUDENE;
- A sede do arranjo regional é o município que receberá ou já possui a solução final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos do arranjo;
- Existência de acesso dos municípios à cidade sede;
- Existência de articulações políticas para a solução consorciada.

Os municípios que compõe os 9 arranjos para gestão regionalizada dos resíduos sólidos estão relacionados no Quadro 3 e representados no Mapa 1.

**Quadro 3 - Propostas de arranjos regionais**

| Propostas de arranjos regionais |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Arranjo 01</b>               | Bonito de Minas, Cônego Marinho, Itacarambi, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões  |
| <b>Arranjo 02</b>               | Icarai de Minas <sup>1</sup> , Ubai <sup>1</sup> , São Francisco, Brasília de Minas <sup>1</sup> , Campo Azul <sup>1</sup> e Luislândia <sup>1</sup> |
| <b>Arranjo 03</b>               | Juvenília, Montalvânia, Miravânia e Manga <sup>1</sup>   |
| <b>Arranjo 04</b>               | Pirapora, Buritizeiro, Várzea da Palma, Ponto Chique <sup>1</sup> , Lassance <sup>1</sup> , Jequitai <sup>1</sup> e Ibiaí <sup>1</sup>               |
| <b>Arranjo 05</b>               | Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu   |
| <b>Arranjo 06</b>               | Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul, Catuti, Nova Porteirinha <sup>1</sup> e Verdelândia <sup>1</sup>  |
| <b>Arranjo 07</b>               | Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis, Cristália, Botumirim <sup>1</sup> e Itaobim <sup>1</sup>                                     |
| <b>Arranjo 08</b>               | Capitão Enéas e Francisco Sá   |
| <b>Arranjo 09</b>               | Japonvar, Lontra, Patis e Mirabela <sup>1</sup>  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Para concepção do Arranjo 01 levou-se em consideração duas obras que estão em processo de licenciamento ambiental: um aterro sanitário e uma usina de triagem mecanizada. O aterro sanitário será localizado no município de Pedras de Maria da Cruz e irá receber os resíduos de Bonito de Minas, Cônego Marinho, Itacarambi, Januária, São João das Missões além do próprio município, e os custos de investimento para construção dele foi dividido entre esses municípios. Além disso, com vistas de atendimento aos

<sup>1</sup> Municípios com elaboração do PIGIRS via execução direta pelo CODANORTE

mesmos municípios, há recurso proveniente do Ministério do Meio Ambiente para construção de uma Usina de Triagem Mecanizada no município de Januária.

Para a concepção do Arranjo 02 foi considerada a construção de um aterro sanitário no município Icaraí de Minas, que irá receber os resíduos de Icaraí de Minas, Ubaí, São Francisco, Brasília de Minas, Campo Azul e Luislândia. O recurso financeiro para construção do aterro foi rateado entre esses municípios e a obra está em processo de licenciamento ambiental. Também em Icaraí de Minas está em processo de implantação uma Usina de Triagem Semi-Mecanizada com recursos do Ministério Público para a compra de maquinário.

Para a concepção do Arranjo 03 foi considerado o projeto que está em processo de licenciamento ambiental de um aterro sanitário no município de Juvenília. Esse aterro sanitário está sendo concebido para a disposição final dos resíduos de Juvenília, Montalvânia, Miravânia e Manga e, devido a distância entre os distritos sede, foi decidido pela instalação no distrito de Monte Rei.

Para a concepção do Arranjo 04 foi considerado duas obras que estão em processo de instalação: uma UTM em Buritizeiro e um Aterro Sanitário em Pirapora. A UTM de Buritizeiro está sendo concebida com recursos do Ministério do Meio Ambiente e irá receber os resíduos dos municípios de Buritizeiro, Pirapora, Várzea da Palma, Lassance, Ibiaí, Ponto Chique e Jequitaiá. O Aterro Sanitário de Pirapora está em processo ambiental para ampliação e com isso receber os resíduos desses municípios.

Para a concepção do Arranjo 05 foi considerado a regionalização da gestão dos resíduos sólidos dos municípios de Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu. No município de Varzelândia há dois projetos em andamento: a revitalização e operação de uma UTC e a operação de um aterro sanitário de pequeno porte, para atendimento a esses três municípios.

Para a concepção do Arranjo 06 foi considerado a localização dos municípios que estão na margem direita do Rio São Francisco, sendo necessário o deslocamento por balsa para o acesso a margem esquerda.

Para a concepção do Arranjo 07 foi considerado a distância dos municípios em relação a Grão Mogol, município que possui aterro sanitário em funcionamento. Agrupando os municípios de Cristália, Josenópolis, Padre Carvalho e Botumirim, além de Divisa Alegre e Itaobim, esses últimos por estarem consorciados ao CODANORTE.

Para a concepção do Arranjo 08 foi considerado a existência de aterro controlado nos dois municípios, com maior grau de autossuficiência na gestão dos resíduos.

Para a concepção do Arranjo 09 foi considerada a distância entre os municípios e o porte desses, sendo Lontra, Japonvar, Patis e Mirabela.



# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS



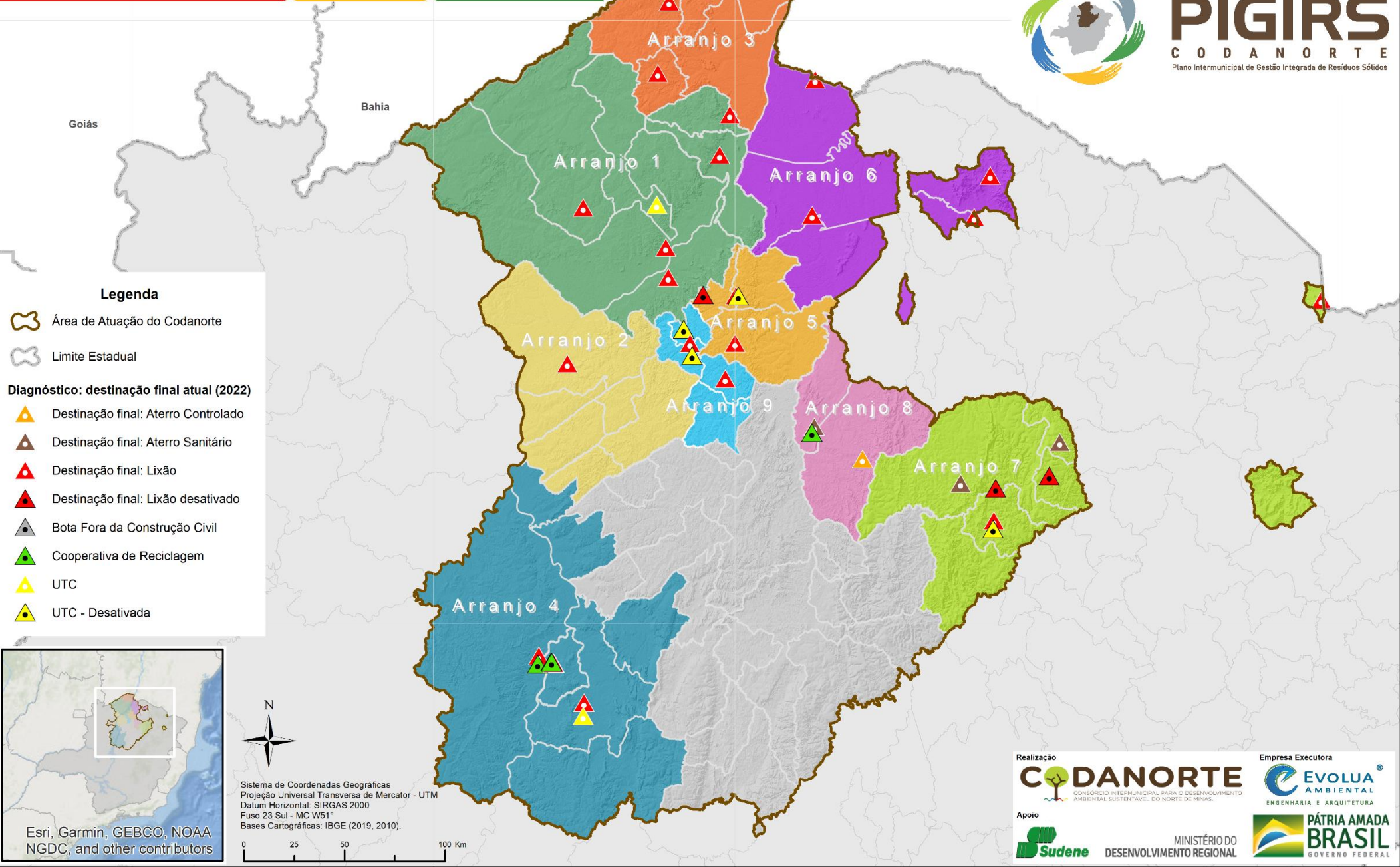
**PIGIRS**  
 C O D A N O R T E  
 Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

8400000  
8250000  
8100000

8400000  
8250000  
8100000

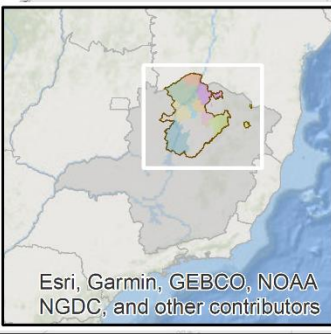
300000 450000 600000 750000 900000

300000 450000 600000 750000 900000



## Legenda

- Área de Atuação do Codanorte
- Limite Estadual
- Diagnóstico: destinação final atual (2022)**
- Destinação final: Aterro Controlado
- Destinação final: Aterro Sanitário
- Destinação final: Lixão
- Destinação final: Lixão desativado
- Bota Fora da Construção Civil
- Cooperativa de Reciclagem
- UTC
- UTC - Desativada



Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
 Fuso 23 Sul - MC W51°  
 Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
 NGDC, and other contributors

Realização **CODANORTE** CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS.

Empresa Executora **EVOLUA AMBIENTAL** ENGENHARIA E ARQUITETURA

Apoio **Sudene** MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA BRASIL** GOVERNO FEDERAL



## 4 ESTUDO POPULACIONAL

Os estudos de estimativa populacional propostos neste plano foram elaborados utilizando de métodos matemáticos partindo das populações por setor censitário dos Censos realizados de 1970 a 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE para cada município dos arranjos analisados. Foram analisadas as dinâmicas populacionais bem como suas projeções em um horizonte de 20 anos, em conformidade com o termo de referência. Fixado o período do plano, será estimada a população nos anos de 2023 a 2042 por situação domiciliar, conforme apresentados nos próximos itens. Esses dados fomentam uma importante etapa do planejamento e servem como base de cálculo para a projeção de resíduos sólidos aliada as metas e ações definidas na etapa de prognóstico.

### 4.1 ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

Diversos são os métodos matemáticos aplicáveis para o estudo de estimativa populacional, destacando-se o método aritmético, geométrico, da previsão e o método do crescimento.

#### 4.1.1 Método Aritmético

Este processo funciona na pressuposição de que a cidade está se desenvolvendo segundo uma progressão aritmética, ou seja, a população está crescendo de forma linear com o tempo. Analisando os valores das populações  $P_0$  e  $P_1$  correspondentes aos tempos  $t_0$  e  $t_1$ , (referentes a dois censos), calcula-se o incremento populacional nesse período ( $r$ ), pela expressão mostrada abaixo.

$$r = \frac{P_1 - P_0}{t_1 - t_0}$$

A partir da qual resulta a previsão de população ( $P$ ), correspondente à data futura ( $t$ ):

$$P = P_0 + r.(t - t_0)$$

#### 4.1.2 Método Geométrico

Este processo admite que a cidade cresça segundo uma progressão geométrica. Tanto no processo geométrico como no aritmético, não se considera um decréscimo da população e sim um crescimento populacional ilimitado.

Conhecendo-se dois dados de população,  $P_0$  e  $P_1$ , correspondentes respectivamente aos anos  $t_0$  e  $t_1$ , pode-se calcular a razão de crescimento geométrico no período conhecido ( $q$ ), pela expressão abaixo.

$$q = \sqrt[t_1 - t_0]{\frac{P_1}{P_0}}$$

A partir da qual resulta a previsão de população ( $P$ ), correspondente à data futura ( $t$ ):

$$P = P_0 \cdot q^{(t - t_0)}$$

#### 4.1.3 Método da Previsão

Calcula, ou prevê a população futura usando valores conhecidos. O valor previsto é um valor da população ( $P$ ) para um determinado valor de tempo ( $t$ ). Os valores conhecidos podem ser os censos demográficos da região, e a população futura é prevista por meio da regressão linear. A expressão matemática para o método da previsão é do tipo  $a + bx$ , onde:

$$a = \bar{P} - b\bar{t}$$

$$b = \frac{\sum(t - \bar{t}) \cdot (P - \bar{P})}{\sum(t - \bar{t})^2}$$

Em que  $\bar{t}$  e  $\bar{P}$  são a média da amostra, sendo que  $t$  representa o tempo e  $P$  a população.

#### 4.1.4 Método do Crescimento

Calcula-se o crescimento exponencial previsto usando dados existentes. O Método do Crescimento retorna os valores  $y$  para uma série de novos valores  $x$  que se especifica usando valores  $x$  e  $y$  existentes. Também se pode usar a função de crescimento para ajustar uma curva exponencial em valores  $x$  e  $y$ .

#### 4.1.5 Linha de Tendência

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adéqua ao crescimento do município, obtém-se as linhas de tendência a partir dos dados do IBGE utilizando-se 5 tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial, exponencial e potencial. A escolha do método matemático que indicará a evolução da população e a taxa de crescimento ano a ano, é determinante pela curva que melhor se ajusta à curva de evolução do município dos últimos censos demográficos.

A linha de tendência que melhor representa a evolução da população dos municípios através da análise dos maiores valores dos coeficientes de determinação ( $r^2$ ), onde y é a população em um determinado tempo t e x é o ano no mesmo tempo t.

Comparando os dados desta curva de tendência com as variações obtidas em cada método matemático, foi possível encontrar qual dos métodos apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

#### 4.2 ARRANJO 01

A Tabela 1 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que parte dos municípios apresentam dados apenas dos censos de 2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

**Tabela 1 – População residente dos municípios do Arranjo 01 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município       | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|-----------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Bonito de Minas | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 2000 | 7.863                   | 6.443                   | 81,94          | 1.420                    | 18,06           | 2,09  |
|                 | 2010 | 9.673                   | 7.464                   | 77,16          | 2.209                    | 22,84           | -   |
| Cônego Marinho  | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 2000 | 6.477                   | 5.713                   | 88,20          | 764                      | 11,80           | 0,92  |



| Município               | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|-------------------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
|                         | 2010 | 7.101                   | 5.186                   | 73,03          | 1.915                    | 26,97           | -   |
| Itacarambi              | 1970 | 13.132                  | 10.565                  | 80,45          | 2.567                    | 19,55           | 2,57  |
|                         | 1980 | 16.925                  | 9.902                   | 58,51          | 7.023                    | 41,49           | 2,32  |
|                         | 1991 | 21.775                  | 10.395                  | 47,74          | 11.380                   | 52,26           | -2,43   |
|                         | 2000 | 17.455                  | 4.151                   | 23,78          | 13.304                   | 76,22           | 0,15  |
|                         | 2010 | 17.720                  | 3.921                   | 22,13          | 13.799                   | 77,87           | -   |
| Januária                | 1970 | 62.546                  | 46.458                  | 74,28          | 16.088                   | 25,72           | 1,41  |
|                         | 1980 | 71.949                  | 46.759                  | 64,99          | 25.190                   | 35,01           | 1,76  |
|                         | 1991 | 87.163                  | 50.014                  | 57,38          | 37.149                   | 42,62           | -3,44   |
|                         | 2000 | 63.605                  | 27.682                  | 43,52          | 35.923                   | 56,48           | 0,29  |
|                         | 2010 | 65.463                  | 24.141                  | 36,88          | 41.322                   | 63,12           | -   |
| Pedras de Maria da Cruz | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                         | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                         | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                         | 2000 | 8.871                   | 3.888                   | 43,83          | 4.983                    | 56,17           | 1,52  |
|                         | 2010 | 10.315                  | 3.987                   | 38,65          | 6.328                    | 61,35           | -   |
| São João das Missões    | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                         | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                         | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                         | 2000 | 10.230                  | 8.141                   | 79,58          | 2.089                    | 20,42           | 1,36  |
|                         | 2010 | 11.715                  | 9.269                   | 79,12          | 2.446                    | 20,88           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 2 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

Tabela 2 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 01

| Município       | Linha de Tendência | Coeficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação   | Melhor método matemático aplicável |
|-----------------|--------------------|---|---|------------------------------------|
| Bonito de Minas | Polinomial         | 1   | $y = -0,7013x^2 + 2.993,2078x - 3.173.357,7792$ | Previsão                           |
| Cônego Marinho  | Polinomial         | 1   | $y = -0,2485x^2 + 1.058,8242x - 1.117.232,0909$ | Aritmético                         |
| Itacarambi      | Polinomial         | 1   | $y = 0,7078x^2 - 2.811,7468x + 2.809.779,6753$  | Geométrico                         |
| Januária        | Polinomial         | 1   | $y = 1,9532x^2 - 7.646,7195x + 7.544.056,9481$  | Crescimento                        |

| Município               | Linha de Tendência | Coefficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação  | Melhor método matemático aplicável |
|-------------------------|--------------------|--|--|------------------------------------|
| Pedras de Maria da Cruz | Polinomial         | 1  | $y = 1,7732x^2 - 6.965,9723x + 6.848.174,8961$ | Geométrico                         |
| São João das Missões    | Polinomial         | 1  | $y = -0,5043x^2 + 2.170,8593x - 2314172,5974$  | Aritmético                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 3.

**Tabela 3 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 01**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 132.583                | 72.885                  | 59.699                 |
| 2024 | 133.426                | 73.309                  | 60.118                 |
| 2025 | 134.273                | 73.739                  | 60.535                 |
| 2026 | 135.125                | 74.170                  | 60.955                 |
| 2027 | 135.980                | 74.605                  | 61.375                 |
| 2028 | 136.841                | 75.042                  | 61.799                 |
| 2029 | 137.705                | 75.484                  | 62.220                 |
| 2030 | 138.575                | 75.927                  | 62.647                 |
| 2031 | 139.448                | 76.376                  | 63.073                 |
| 2032 | 140.327                | 76.827                  | 63.500                 |
| 2033 | 141.210                | 77.280                  | 63.930                 |
| 2034 | 142.098                | 77.739                  | 64.360                 |
| 2035 | 142.991                | 78.201                  | 64.790                 |
| 2036 | 143.888                | 78.665                  | 65.223                 |
| 2037 | 144.791                | 79.134                  | 65.658                 |
| 2038 | 145.699                | 79.605                  | 66.093                 |
| 2039 | 146.612                | 80.080                  | 66.531                 |
| 2040 | 147.530                | 80.560                  | 66.970                 |
| 2041 | 148.453                | 81.042                  | 67.411                 |
| 2042 | 149.382                | 81.529                  | 67.853                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 01 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 132.583 e 149.382 habitantes, respectivamente.

#### 4.3 ARRANJO 02

A Tabela 4 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que parte dos municípios apresentam dados apenas dos censos de



2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

**Tabela 4 – População residente dos municípios do Arranjo 02 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município         | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|-------------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Brasília de Minas | 1970 | 38.363                  | 29.200                  | 76,12          | 9.163                    | 23,88           | 0,50  |
|                   | 1980 | 40.331                  | 26.971                  | 66,87          | 13.360                   | 33,13           | 1,00  |
|                   | 1991 | 44.979                  | 25.828                  | 57,42          | 19.151                   | 42,58           | -4,31   |
|                   | 2000 | 30.266                  | 12.686                  | 41,92          | 17.580                   | 58,08           | 0,31  |
|                   | 2010 | 31.213                  | 10.538                  | 33,76          | 20.675                   | 66,24           | -   |
| Campo Azul        | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 2000 | 3.574                   | 2.252                   | 63,01          | 1.322                    | 36,99           | 0,30  |
|                   | 2010 | 3.684                   | 2.133                   | 57,90          | 1.551                    | 42,10           | -   |
| Icarai de Minas   | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 2000 | 9.315                   | 7.373                   | 79,15          | 1.942                    | 20,85           | 1,44  |
|                   | 2010 | 10.746                  | 7.760                   | 72,21          | 2.986                    | 27,79           | -   |
| Luislândia        | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 2000 | 6.121                   | 3.913                   | 63,93          | 2.208                    | 36,07           | 0,45  |
|                   | 2010 | 6.400                   | 3.411                   | 53,30          | 2.989                    | 46,70           | -   |
| São Francisco     | 1970 | 58.254                  | 51.109                  | 87,73          | 7.145                    | 12,27           | 0,61  |
|                   | 1980 | 61.886                  | 48.137                  | 77,78          | 13.749                   | 22,22           | 1,45  |
|                   | 1991 | 72.481                  | 50.620                  | 69,84          | 21.861                   | 30,16           | -3,73   |
|                   | 2000 | 51.497                  | 23.662                  | 45,95          | 27.835                   | 54,05           | 0,44  |
|                   | 2010 | 53.828                  | 19.624                  | 36,46          | 34.204                   | 63,54           | -   |
| Ubai              | 1970 | 12.621                  | 11.418                  | 90,47          | 1.203                    | 9,53            | -0,25   |
|                   | 1980 | 12.303                  | 10.673                  | 86,75          | 1.630                    | 13,25           | 1,17  |
|                   | 1991 | 13.978                  | 9.016                   | 64,50          | 4.962                    | 35,50           | -2,85   |
|                   | 2000 | 10.774                  | 6.153                   | 57,11          | 4.621                    | 42,89           | 0,81  |
|                   | 2010 | 11.681                  | 6.016                   | 51,50          | 5.665                    | 48,50           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 5 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

**Tabela 5 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 02**

| Município         | Linha de Tendência | Coefficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação   | Melhor método matemático aplicável |
|-------------------|--------------------|--|---|------------------------------------|
| Brasília de Minas | Polinomial         | 1  | $y = 0,8887x^2 - 3.469,1658x + 3.413.619,2468$  | Geométrico                         |
| Campo Azul        | Polinomial         | 1  | $y = 0,1082x^2 - 422,9827x + 416.638,9531$      | Geométrico                         |
| Icaraí de Minas   | Polinomial         | 1  | $y = -0,5199x^2 + 2.227,9528x - 2.366.936,9481$ | Aritmético                         |
| Luislândia        | Polinomial         | 1  | $y = 0,1216x^2 - 459,8965x + 439.333,9870$      | Crescimento                        |
| São Francisco     | Polinomial         | 1  | $y = 1,0082x^2 - 3.809,8827x + 3.638.361,9351$  | Geométrico                         |
| Ubaí              | Polinomial         | 1  | $y = -0,0766x^2 + 397,9597x - 478.651,9740$     | Aritmético                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 6.

**Tabela 6 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 02**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 125.799                | 72.494                  | 53.305                 |
| 2024 | 126.446                | 72.876                  | 53.571                 |
| 2025 | 127.095                | 73.259                  | 53.837                 |
| 2026 | 127.746                | 73.644                  | 54.101                 |
| 2027 | 128.398                | 74.030                  | 54.368                 |
| 2028 | 129.053                | 74.419                  | 54.633                 |
| 2029 | 129.709                | 74.809                  | 54.900                 |
| 2030 | 130.367                | 75.198                  | 55.169                 |
| 2031 | 131.027                | 75.592                  | 55.436                 |
| 2032 | 131.688                | 75.987                  | 55.702                 |
| 2033 | 132.352                | 76.381                  | 55.970                 |
| 2034 | 133.018                | 76.778                  | 56.240                 |
| 2035 | 133.685                | 77.177                  | 56.508                 |
| 2036 | 134.355                | 77.578                  | 56.776                 |
| 2037 | 135.026                | 77.980                  | 57.046                 |
| 2038 | 135.699                | 78.384                  | 57.316                 |
| 2039 | 136.375                | 78.790                  | 57.584                 |
| 2040 | 137.052                | 79.195                  | 57.856                 |
| 2041 | 137.731                | 79.604                  | 58.127                 |
| 2042 | 138.412                | 80.013                  | 58.400                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 02 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 125.799 e 138.412 habitantes, respectivamente.

#### 4.4 ARRANJO 03

A Tabela 7 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que parte dos municípios apresentam dados apenas dos censos de 2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

**Tabela 7 – População residente dos municípios do Arranjo 03 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município   | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|-------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Juvenília   | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|             | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|             | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|             | 2000 | 7.148                   | 2.935                   | 41,06          | 4.213                    | 58,94           | -2,22   |
|             | 2010 | 5.708                   | 1.316                   | 23,06          | 4.392                    | 76,94           | -   |
| Manga       | 1970 | 24.504                  | 20.197                  | 82,42          | 4.307                    | 17,58           | 3,03  |
|             | 1980 | 33.042                  | 23.259                  | 70,39          | 9.783                    | 29,61           | 3,91  |
|             | 1991 | 50.391                  | 35.324                  | 70,10          | 15.067                   | 29,90           | -8,82   |
|             | 2000 | 21.959                  | 7.987                   | 36,37          | 13.972                   | 63,63           | -1,02   |
|             | 2010 | 19.813                  | 5.965                   | 30,11          | 13.848                   | 69,89           | -   |
| Miravânia   | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|             | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|             | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|             | 2000 | 4.187                   | 3.500                   | 83,59          | 687                      | 16,41           | 0,83  |
|             | 2010 | 4.549                   | 3.470                   | 76,28          | 1.079                    | 23,72           | -   |
| Montalvânia | 1970 | 25.566                  | 20.266                  | 79,27          | 5.300                    | 20,73           | -3,52   |
|             | 1980 | 17.874                  | 10.316                  | 57,72          | 7.558                    | 42,28           | -0,70   |
|             | 1991 | 16.553                  | 8.158                   | 49,28          | 8.395                    | 50,72           | -0,36   |
|             | 2000 | 16.031                  | 7.558                   | 47,15          | 8.473                    | 52,85           | -0,11   |
|             | 2010 | 15.862                  | 5.623                   | 35,45          | 10.239                   | 64,55           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 8 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

**Tabela 8 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 03**

| Município   | Linha de Tendência | Coefficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação  | Melhor método matemático aplicável |
|-------------|--------------------|--|--|------------------------------------|
| Juvenília   | Potencial          | 0,7284   | $y = 9.10^{73}x^{-21,2340}$                      | Crescimento                        |
| Manga       | Polinomial         | 1  | $y = 2,5913x^2 - 10.605,8814x + 10.868.353,8052$ | Geométrico                         |
| Miravânia   | Polinomial         | 1  | $y = -0,0355x^2 + 178,5463x - 210.914,2987$      | Previsão                           |
| Montalvânia | Polinomial         | 0,8838   | $y = 6,1782x^2 - 24829,2492x + 24.961.045,0781$  | Crescimento                        |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 9.

**Tabela 9 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 03**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 42.859                 | 27.249                  | 15.610                 |
| 2024 | 42.631                 | 27.086                  | 15.545                 |
| 2025 | 42.406                 | 26.925                  | 15.481                 |
| 2026 | 42.182                 | 26.764                  | 15.418                 |
| 2027 | 41.961                 | 26.606                  | 15.356                 |
| 2028 | 41.742                 | 26.447                  | 15.295                 |
| 2029 | 41.524                 | 26.291                  | 15.234                 |
| 2030 | 41.309                 | 26.136                  | 15.173                 |
| 2031 | 41.096                 | 25.981                  | 15.115                 |
| 2032 | 40.884                 | 25.829                  | 15.056                 |
| 2033 | 40.675                 | 25.677                  | 14.997                 |
| 2034 | 40.467                 | 25.528                  | 14.939                 |
| 2035 | 40.261                 | 25.379                  | 14.882                 |
| 2036 | 40.058                 | 25.231                  | 14.826                 |
| 2037 | 39.856                 | 25.084                  | 14.771                 |
| 2038 | 39.656                 | 24.938                  | 14.718                 |
| 2039 | 39.457                 | 24.794                  | 14.663                 |
| 2040 | 39.261                 | 24.651                  | 14.610                 |
| 2041 | 39.066                 | 24.509                  | 14.557                 |
| 2042 | 38.874                 | 24.368                  | 14.506                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 03 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 42.859 e 38.874 habitantes, respectivamente.

#### 4.5 ARRANJO 04

A Tabela 10 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à

população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que um dos municípios apresenta dados apenas dos censos de 2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

**Tabela 10 – População residente dos municípios do Arranjo 04 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município       | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|-----------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Buritizeiro     | 1970 | 12.215                  | 7.749                   | 63,44          | 4.466                    | 36,56           | 4,11  |
|                 | 1980 | 18.269                  | 8.501                   | 46,53          | 9.768                    | 53,47           | 2,70  |
|                 | 1991 | 24.477                  | 6.408                   | 26,18          | 18.069                   | 73,82           | 0,63  |
|                 | 2000 | 25.904                  | 4.100                   | 15,83          | 21.804                   | 84,17           | 0,39  |
|                 | 2010 | 26.922                  | 3.292                   | 12,23          | 23.630                   | 87,77           | -   |
| Ibiaí           | 1970 | 4.088                   | 3.319                   | 81,19          | 769                      | 18,81           | 3,10  |
|                 | 1980 | 5.550                   | 3.882                   | 69,95          | 1.668                    | 30,05           | 2,26  |
|                 | 1991 | 7.097                   | 3.643                   | 51,33          | 3.454                    | 48,67           | 0,24  |
|                 | 2000 | 7.251                   | 2.110                   | 29,10          | 5.141                    | 70,90           | 0,78  |
|                 | 2010 | 7.839                   | 1.835                   | 23,41          | 6.004                    | 76,59           | -   |
| Jequitai        | 1970 | 8.030                   | 5.712                   | 71,13          | 2.318                    | 28,87           | 0,44  |
|                 | 1980 | 8.392                   | 5.036                   | 60,01          | 3.356                    | 39,99           | 0,98  |
|                 | 1991 | 9.346                   | 4.138                   | 44,28          | 5.208                    | 55,72           | -0,73   |
|                 | 2000 | 8.750                   | 2.769                   | 31,65          | 5.981                    | 68,35           | -0,89   |
|                 | 2010 | 8.005                   | 2.501                   | 31,24          | 5.504                    | 68,76           | -   |
| Lassance        | 1970 | 6.367                   | 5.212                   | 81,86          | 1.155                    | 18,14           | 0,11  |
|                 | 1980 | 6.440                   | 4.906                   | 76,18          | 1.534                    | 23,82           | 0,28  |
|                 | 1991 | 6.639                   | 4.136                   | 62,30          | 2.503                    | 37,70           | -0,14   |
|                 | 2000 | 6.554                   | 3.279                   | 50,03          | 3.275                    | 49,97           | -0,11   |
|                 | 2010 | 6.484                   | 2.602                   | 40,13          | 3.882                    | 59,87           | -   |
| Pirapora        | 1970 | 20.282                  | 1.335                   | 6,58           | 18.947                   | 93,42           | 4,88  |
|                 | 1980 | 32.672                  | 1.177                   | 3,60           | 31.495                   | 96,40           | 3,23  |
|                 | 1991 | 46.351                  | 859                     | 1,85           | 45.492                   | 98,15           | 0,91  |
|                 | 2000 | 50.300                  | 923                     | 1,83           | 49.377                   | 98,17           | 0,59  |
|                 | 2010 | 53.368                  | 983                     | 1,84           | 52.385                   | 98,16           | -   |
| Ponto Chique    | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                 | 2000 | 3.651                   | 1.531                   | 41,93          | 2.120                    | 58,07           | 0,83  |
|                 | 2010 | 3.966                   | 1.385                   | 34,92          | 2.581                    | 65,08           | -   |
| Várzea da Palma | 1970 | 13.358                  | 6.865                   | 51,39          | 6.493                    | 48,61           | 3,33  |
|                 | 1980 | 18.528                  | 6.573                   | 35,48          | 11.955                   | 64,52           | 4,33  |
|                 | 1991 | 29.523                  | 5.059                   | 17,14          | 24.464                   | 82,86           | 0,77  |
|                 | 2000 | 31.641                  | 4.009                   | 12,67          | 27.632                   | 87,33           | 1,25  |
|                 | 2010 | 35.809                  | 4.496                   | 12,56          | 31.313                   | 87,44           | 1,03  |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 11 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

**Tabela 11 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 04**

| Município       | Linha de Tendência | Coefficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação  | Melhor método matemático aplicável |
|-----------------|--------------------|--|--|------------------------------------|
| Buritzeiro      | Polinomial         | 0,9892   | $y = - 7,6082x^2 + 30.666,0242x - 30.873.164,0462$ | Aritmético                         |
| Ibiaí           | Polinomial         | 0,9814   | $y = -1,3540x^2 + 5.485,7828x - 5.547.895,3714$    | Aritmético                         |
| Jequitaiá       | Polinomial         | 0,8473   | $y = -1,9588x^2 + 7.803,6839x - 7.763.303,2985$    | Previsão                           |
| Lassance        | Polinomial         | 0,6806   | $y = -0,2345x^2 + 937,7919x - 931.043,4542$        | Previsão                           |
| Pirapora        | Polinomial         | 0,9924   | $y = -14,8356x^2 + 59.909,8204x - 60.426.338,8460$ | Aritmético                         |
| Ponto Chique    | Polinomial         | 1  | $y = -0,0325x^2 + 161,6948x - 189.868,4805$        | Aritmético                         |
| Várzea da Palma | Polinomial         | 0,9831   | $y = -5,4863x^2 + 22.425,8321x - 22.874.412,4894$  | Aritmético                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 12.

**Tabela 12 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 04**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 153.299                | 135.331                 | 17.968                 |
| 2024 | 154.079                | 136.117                 | 17.961                 |
| 2025 | 154.858                | 136.902                 | 17.955                 |
| 2026 | 155.637                | 137.689                 | 17.947                 |
| 2027 | 156.417                | 138.477                 | 17.939                 |
| 2028 | 157.196                | 139.264                 | 17.931                 |
| 2029 | 157.975                | 140.053                 | 17.923                 |
| 2030 | 158.754                | 140.844                 | 17.909                 |
| 2031 | 159.534                | 141.634                 | 17.900                 |
| 2032 | 160.313                | 142.425                 | 17.887                 |
| 2033 | 161.092                | 143.218                 | 17.874                 |
| 2034 | 161.871                | 144.011                 | 17.861                 |
| 2035 | 162.651                | 144.804                 | 17.845                 |
| 2036 | 163.430                | 145.599                 | 17.832                 |

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2037 | 164.209                | 146.394                 | 17.816                 |
| 2038 | 164.988                | 147.190                 | 17.799                 |
| 2039 | 165.768                | 147.988                 | 17.780                 |
| 2040 | 166.547                | 148.782                 | 17.766                 |
| 2041 | 167.326                | 149.580                 | 17.745                 |
| 2042 | 168.105                | 150.381                 | 17.725                 |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 04 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 153.299 e 168.105 habitantes, respectivamente.

#### 4.6 ARRANJO 05

A Tabela 13 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que um dos municípios apresenta dados apenas dos censos de 2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

**Tabela 13 – População residente dos municípios do Arranjo 05 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município         | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|-------------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Ibiracatu         | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                   | 2000 | 6.534                   | 3.678                   | 56,29          | 2.856                    | 43,71           | -0,60   |
|                   | 2010 | 6.155                   | 3.032                   | 49,26          | 3.123                    | 50,74           | -   |
| São João da Ponte | 1970 | 33.394                  | 28.353                  | 84,90          | 5.041                    | 15,10           | -0,07   |
|                   | 1980 | 33.162                  | 25.022                  | 75,45          | 8.140                    | 24,55           | -0,19   |
|                   | 1991 | 32.476                  | 22.572                  | 69,50          | 9.904                    | 30,50           | -2,43   |
|                   | 2000 | 26.028                  | 18.166                  | 69,79          | 7.862                    | 30,21           | -0,26   |
|                   | 2010 | 25.358                  | 16.702                  | 65,86          | 8.656                    | 34,14           | -   |
| Varzelândia       | 1970 | 27.204                  | 23.497                  | 86,37          | 3.707                    | 13,63           | -1,59   |
|                   | 1980 | 23.181                  | 16.860                  | 72,73          | 6.321                    | 27,27           | 1,42  |
|                   | 1991 | 27.081                  | 17.343                  | 64,04          | 9.738                    | 35,96           | -3,77   |
|                   | 2000 | 19.169                  | 10.638                  | 55,50          | 8.531                    | 44,50           | -0,03   |
|                   | 2010 | 19.116                  | 10.212                  | 53,42          | 8.904                    | 46,58           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 14 informações sobre a linha de tendência,



seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

**Tabela 14 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 05**

| Município         | Linha de Tendência | Coeficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação  | Melhor método matemático aplicável |
|-------------------|--------------------|---|--|------------------------------------|
| Ibiracatu         | Polinomial         | 1   | $y = 1,7234x^2 + 6.872,8403x - 6.845.640,0260$ | Previsão                           |
| São João da Ponte | Polinomial         | 1   | $y = 1,7835x^2 - 7.219,0346x + 7.329.898,1299$ | Crescimento                        |
| Varzelândia       | Polinomial         | 1   | $y = 1,0056x^2 - 4.037,8671x + 4.072.392,3766$ | Geométrico                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 15.

**Tabela 15 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 05**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 49.488                 | 20.169                  | 29.319                 |
| 2024 | 49.401                 | 20.139                  | 29.262                 |
| 2025 | 49.313                 | 20.109                  | 29.205                 |
| 2026 | 49.226                 | 20.079                  | 29.148                 |
| 2027 | 49.139                 | 20.048                  | 29.090                 |
| 2028 | 49.051                 | 20.019                  | 29.032                 |
| 2029 | 48.964                 | 19.988                  | 28.976                 |
| 2030 | 48.877                 | 19.958                  | 28.919                 |
| 2031 | 48.790                 | 19.928                  | 28.862                 |
| 2032 | 48.703                 | 19.897                  | 28.806                 |
| 2033 | 48.616                 | 19.867                  | 28.749                 |
| 2034 | 48.529                 | 19.836                  | 28.693                 |
| 2035 | 48.442                 | 19.807                  | 28.635                 |
| 2036 | 48.355                 | 19.777                  | 28.579                 |
| 2037 | 48.268                 | 19.746                  | 28.523                 |
| 2038 | 48.181                 | 19.716                  | 28.465                 |
| 2039 | 48.095                 | 19.685                  | 28.409                 |
| 2040 | 48.008                 | 19.654                  | 28.353                 |
| 2041 | 47.921                 | 19.624                  | 28.297                 |
| 2042 | 47.835                 | 19.594                  | 28.241                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 05 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 49.488 e 47.835 habitantes, respectivamente.

#### 4.7 ARRANJO 06

A Tabela 16 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que parte dos municípios apresentam dados apenas dos censos de 2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

**Tabela 16 – População residente dos municípios do Arranjo 06 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município        | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|------------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Catuti           | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 2000 | 5.337                   | 2.437                   | 45,66          | 2.900                    | 54,34           | -0,45   |
|                  | 2010 | 5.102                   | 2.124                   | 41,63          | 2.978                    | 58,37           | -   |
| Jaíba            | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 2000 | 27.287                  | 14.139                  | 51,82          | 13.148                   | 48,18           | 2,10  |
|                  | 2010 | 33.587                  | 15.952                  | 47,49          | 17.635                   | 52,51           | -   |
| Matias Cardoso   | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 2000 | 8.600                   | 4.857                   | 56,48          | 3.743                    | 43,52           | 1,50  |
|                  | 2010 | 9.979                   | 4.843                   | 48,53          | 5.136                    | 51,47           | -   |
| Monte Azul       | 1970 | 27.444                  | 21.279                  | 77,54          | 6.165                    | 22,46           | 2,42  |
|                  | 1980 | 34.871                  | 22.179                  | 63,60          | 12.692                   | 36,40           | 0,71  |
|                  | 1991 | 37.706                  | 19.727                  | 52,32          | 17.979                   | 47,68           | -4,97   |
|                  | 2000 | 23.832                  | 12.354                  | 51,84          | 11.478                   | 48,16           | -0,80   |
|                  | 2010 | 21.994                  | 9.576                   | 43,54          | 12.418                   | 56,46           | -   |
| Nova Porteirinha | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 2000 | 7.389                   | 3.207                   | 43,40          | 4.182                    | 56,60           | 0,00  |
|                  | 2010 | 7.389                   | 3.329                   | 45,05          | 4.069                    | 55,07           | -   |
| Verdelândia      | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                  | 2000 | 7.179                   | 3.492                   | 48,64          | 3.687                    | 51,36           | 1,52  |
|                  | 2010 | 8.346                   | 3.584                   | 42,94          | 4.762                    | 57,06           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 17 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

**Tabela 17 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 06**

| Município        | Linha de Tendência | Coeficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação   | Melhor método matemático aplicável |
|------------------|--------------------|---|---|------------------------------------|
| Catuti           | Polinomial         | 1   | $y = 0,4351x^2 - 1.768,1104x + 1.801.298,0390$    | Geométrico                         |
| Jaíba            | Polinomial         | 1   | $y = -2,8874x^2 + 12.208,6580x - 12.840.245,4675$ | Previsão                           |
| Matias Cardoso   | Polinomial         | 1   | $y = -0,5883x^2 + 2.497,0299x - 2.632.212,9870$   | Previsão                           |
| Monte Azul       | Polinomial         | 1   | $y = 2,4753x^2 - 10.109,8519x + 10.342.237,1948$  | Crescimento                        |
| Nova Porteirinha | Polinomial         | 1   | $y = 0,4502x^2 - 1.805,3680x + 1.817.259,1299$    | Geométrico                         |
| Verdelândia      | Polinomial         | 1   | $y = -0,4446x^2 + 1.899,5009x - 2.013.467,7532$   | Verdelândia                        |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 18.

**Tabela 18 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 06**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 95.060                 | 51.544                  | 43.517                 |
| 2024 | 95.733                 | 51.921                  | 43.812                 |
| 2025 | 96.406                 | 52.298                  | 44.107                 |
| 2026 | 97.080                 | 52.679                  | 44.402                 |
| 2027 | 97.755                 | 53.058                  | 44.696                 |
| 2028 | 98.430                 | 53.438                  | 44.993                 |
| 2029 | 99.107                 | 53.820                  | 45.287                 |
| 2030 | 99.784                 | 54.202                  | 45.581                 |
| 2031 | 100.462                | 54.585                  | 45.878                 |
| 2032 | 101.141                | 54.967                  | 46.174                 |
| 2033 | 101.821                | 55.354                  | 46.466                 |
| 2034 | 102.501                | 55.738                  | 46.764                 |
| 2035 | 103.182                | 56.124                  | 47.058                 |
| 2036 | 103.864                | 56.511                  | 47.352                 |
| 2037 | 104.547                | 56.899                  | 47.649                 |
| 2038 | 105.230                | 57.288                  | 47.942                 |

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2039 | 105.915                | 57.678                  | 48.238                 |
| 2040 | 106.600                | 58.068                  | 48.532                 |
| 2041 | 107.286                | 58.459                  | 48.826                 |
| 2042 | 107.972                | 58.852                  | 49.121                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 06 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 95.060 e 107.972 habitantes, respectivamente.

#### 4.8 ARRANJO 07

A Tabela 19 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que parte dos municípios apresentam dados apenas dos censos de 2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

**Tabela 19 – População residente dos municípios do Arranjo 07 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município     | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|---------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Cristália     | 1970 | 4.760                   | 4.403                   | 92,50          | 357                      | 7,50            | 0,04  |
|               | 1980 | 4.777                   | 4.302                   | 90,06          | 475                      | 9,94            | 0,42  |
|               | 1991 | 5.003                   | 3.538                   | 70,72          | 1.465                    | 29,28           | 1,23  |
|               | 2000 | 5.583                   | 2.988                   | 53,52          | 2.595                    | 46,48           | 0,31  |
|               | 2010 | 5.760                   | 2.707                   | 47,00          | 3.053                    | 53,00           | -   |
| Botumirim     | 1970 | 7.063                   | 6.345                   | 89,83          | 718                      | 10,17           | 0,03  |
|               | 1980 | 7.087                   | 5.800                   | 81,84          | 1.287                    | 18,16           | 0,18  |
|               | 1991 | 7.229                   | 4.926                   | 68,14          | 2.303                    | 31,86           | -0,62   |
|               | 2000 | 6.834                   | 3.528                   | 51,62          | 3.306                    | 48,38           | -0,50   |
|               | 2010 | 6.497                   | 3.027                   | 46,59          | 3.470                    | 53,41           | -   |
| Divisa Alegre | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|               | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|               | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|               | 2000 | 4.815                   | 159                     | 3,30           | 4.656                    | 96,70           | 2,03  |
|               | 2010 | 5.884                   | 191                     | 3,25           | 5.693                    | 96,75           | -   |
| Grão Mogol    | 1970 | 20.323                  | 18.302                  | 90,06          | 2.021                    | 9,94            | 0,89  |
|               | 1980 | 22.199                  | 17.747                  | 79,95          | 4.452                    | 20,05           | -0,82   |
|               | 1991 | 20.284                  | 13.700                  | 67,54          | 6.584                    | 32,46           | -3,87   |
|               | 2000 | 14.224                  | 9.393                   | 66,04          | 4.831                    | 33,96           | 0,55  |
|               | 2010 | 15.024                  | 9.633                   | 64,12          | 5.391                    | 35,88           | -   |
| <b>Total</b>  | 1970 | 15.487                  | 8.629                   | 55,72          | 6.858                    | 44,28           | 1,61  |

| Município      | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|----------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
|                | 1980 | 18.161                  | 7.563                   | 41,64          | 10.598                   | 58,36           | 1,04  |
|                | 1991 | 20.358                  | 5.619                   | 27,60          | 14.739                   | 72,40           | 0,49  |
|                | 2000 | 21.271                  | 5.195                   | 24,42          | 16.076                   | 75,58           | -0,13   |
|                | 2010 | 21.001                  | 5.222                   | 24,87          | 15.779                   | 75,13           | -   |
| Josenópolis    | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                | 2000 | 4.253                   | 2.233                   | 52,50          | 2.020                    | 47,50           | 0,71  |
|                | 2010 | 4.566                   | 2.122                   | 46,47          | 2.444                    | 53,53           | -   |
| Padre Carvalho | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|                | 2000 | 5.227                   | 2.257                   | 43,18          | 2.970                    | 56,82           | 1,10  |
|                | 2010 | 5.834                   | 2.372                   | 40,66          | 3.462                    | 59,34           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 20 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

**Tabela 20 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 07**

| Município      | Linha de Tendência | Coeficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação   | Melhor método matemático aplicável |
|----------------|--------------------|---|---|------------------------------------|
| Cristália      | Polinomial         | 0,9405  | $y = 0,1391x^2 - 527,7224x + 504.592,0434$        | Crescimento                        |
| Divisa Alegre  | Polinomial         | 1   | $y = -0,4931x^2 + 2.084,1251 - 2.191.140,8442$    | Aritmético                         |
| Botumirim      | Polinomial         | 1   | $y = 0,5745x^2 - 2.337,2801x + 2.383.558,6753$    | Geométrico                         |
| Grão Mogol     | Polinomial         | 1   | $y = 0,1688x^2 - 597,0130x + 532.925,2987$        | Crescimento                        |
| Itaobim        | Polinomial         | 0,9904  | $y = -3,9469x^2 + 15.855,6290x - 15.902.640,1635$ | Aritmético                         |
| Josenópolis    | Polinomial         | 1   | $y = 0,0030x^2 + 19,1485x - 46.165,1818$          | Previsão                           |
| Padre Carvalho | Polinomial         | 1   | $y = 0,1545x^2 + 680,4273x - 737.445,7273$        | Previsão                           |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 21.

**Tabela 21 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 07**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 68.163                 | 41.624                  | 26.540                 |
| 2024 | 68.438                 | 41.818                  | 26.620                 |
| 2025 | 68.713                 | 42.013                  | 26.701                 |
| 2026 | 68.990                 | 42.209                  | 26.781                 |
| 2027 | 69.266                 | 42.406                  | 26.861                 |
| 2028 | 69.544                 | 42.602                  | 26.943                 |
| 2029 | 69.822                 | 42.800                  | 27.022                 |
| 2030 | 70.102                 | 42.997                  | 27.106                 |
| 2031 | 70.382                 | 43.195                  | 27.187                 |
| 2032 | 70.662                 | 43.394                  | 27.268                 |
| 2033 | 70.944                 | 43.594                  | 27.349                 |
| 2034 | 71.226                 | 43.794                  | 27.432                 |
| 2035 | 71.509                 | 43.993                  | 27.516                 |
| 2036 | 71.793                 | 44.195                  | 27.597                 |
| 2037 | 72.078                 | 44.397                  | 27.681                 |
| 2038 | 72.364                 | 44.597                  | 27.766                 |
| 2039 | 72.650                 | 44.801                  | 27.849                 |
| 2040 | 72.937                 | 45.003                  | 27.934                 |
| 2041 | 73.225                 | 45.207                  | 28.017                 |
| 2042 | 73.514                 | 45.411                  | 28.103                 |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 07 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 68.163 e 73.514 habitantes, respectivamente.

#### 4.9 ARRANJO 08

A Tabela 22 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010.

**Tabela 22 – População residente dos municípios do Arranjo 08 e taxa de crescimento por situação do domicílio**

| Município     | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|---------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Capitão Enéas | 1970 | 11.234                  | 6.314                   | 56,20          | 4.920                    | 43,80           | -1,22   |
|               | 1980 | 9.934                   | 4.279                   | 43,07          | 5.655                    | 56,93           | 1,52  |
|               | 1991 | 11.731                  | 3.414                   | 29,10          | 8.317                    | 70,90           | 1,25  |
|               | 2000 | 13.113                  | 3.146                   | 23,99          | 9.967                    | 76,01           | 0,80  |

| Município    | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|--------------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
|              | 2010 | 14.206                  | 2.686                   | 18,91          | 11.520                   | 81,09           | -   |
| Francisco Sá | 1970 | 26.736                  | 20.997                  | 78,53          | 5.739                    | 21,47           | -0,82   |
|              | 1980 | 24.633                  | 16.225                  | 65,87          | 8.408                    | 34,13           | 0,13  |
|              | 1991 | 24.993                  | 13.650                  | 54,62          | 11.343                   | 45,38           | -0,65   |
|              | 2000 | 23.562                  | 10.371                  | 44,02          | 13.191                   | 55,98           | 0,56  |
|              | 2010 | 24.912                  | 10.015                  | 40,20          | 14.897                   | 59,80           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 23 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

Tabela 23 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 08

| Município     | Linha de Tendência | Coeficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação   | Melhor método matemático aplicável |
|---------------|--------------------|---|---|------------------------------------|
| Capitão Enéas | Polinomial         | 0,9075  | $y = 1,5723x^2 - 6.175,8684x + 6.075.339,4489$    | Geométrico                         |
| Francisco Sá  | Polinomial         | 0,8311  | $y = 3,7568x^2 - 14.9997,6072x + 14.992.110,8674$ | Geométrico                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 24.

Tabela 24 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 08

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 42.473                 | 28.760                  | 13.713                 |
| 2024 | 42.790                 | 28.999                  | 13.791                 |
| 2025 | 43.109                 | 29.242                  | 13.867                 |
| 2026 | 43.432                 | 29.487                  | 13.945                 |
| 2027 | 43.756                 | 29.733                  | 14.023                 |
| 2028 | 44.084                 | 29.982                  | 14.102                 |
| 2029 | 44.414                 | 30.234                  | 14.180                 |
| 2030 | 44.747                 | 30.487                  | 14.260                 |
| 2031 | 45.082                 | 30.743                  | 14.339                 |
| 2032 | 45.421                 | 31.000                  | 14.421                 |
| 2033 | 45.763                 | 31.261                  | 14.502                 |
| 2034 | 46.106                 | 31.524                  | 14.582                 |
| 2035 | 46.454                 | 31.789                  | 14.665                 |
| 2036 | 46.804                 | 32.057                  | 14.747                 |
| 2037 | 47.157                 | 32.328                  | 14.829                 |
| 2038 | 47.513                 | 32.600                  | 14.913                 |



| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2039 | 47.872                 | 32.876                  | 14.996                 |
| 2040 | 48.234                 | 33.153                  | 15.081                 |
| 2041 | 48.599                 | 33.433                  | 15.166                 |
| 2042 | 48.966                 | 33.717                  | 15.249                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 08 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 42.473 e 48.966 habitantes, respectivamente.

#### 4.10 ARRANJO 09

A Tabela 25 apresenta o resumo da série histórica do crescimento populacional dos municípios do arranjo, as porcentagens representativas de cada população em relação à população total e a variação de taxa de crescimento da população da área urbana entre 1970 e 2010, sendo que parte dos municípios apresentam dados apenas dos censos de 2000 e 2010, enquanto outros apresentam decréscimos do censo de 1991 a 2000, provavelmente relacionado aos processos de emancipação dos municípios da região.

Tabela 25 – Pop. residente dos municípios do Arranjo 09 e taxa de crescimento por situação do dom.

| Município | Ano  | Pop. total (habitantes) | Pop. rural (habitantes) | Pop. rural (%) | Pop. urbana (habitantes) | Pop. urbana (%) | Taxa de crescimento populacional total (% a.a.) |
|-----------|------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|-----------------|---|
| Japonvar  | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 2000 | 8.121                   | 5.544                   | 68,27          | 2.577                    | 31,73           | 0,22  |
|           | 2010 | 8.298                   | 5.248                   | 63,24          | 3.050                    | 36,76           | -   |
| Lontra    | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 2000 | 7.640                   | 2.686                   | 35,16          | 4.954                    | 64,84           | 0,95  |
|           | 2010 | 8.397                   | 2.767                   | 32,95          | 5.630                    | 67,05           | -   |
| Mirabela  | 1970 | 13.137                  | 9.298                   | 70,78          | 3.839                    | 29,22           | 1,04  |
|           | 1980 | 14.573                  | 8.114                   | 55,68          | 6.459                    | 44,32           | 1,35  |
|           | 1991 | 16.893                  | 7.596                   | 44,97          | 9.297                    | 55,03           | -3,25   |
|           | 2000 | 12.552                  | 3.076                   | 24,51          | 9.476                    | 75,49           | 0,38  |
|           | 2010 | 13.042                  | 3.014                   | 23,11          | 10.028                   | 76,89           | -   |
| Patis     | 1970 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 1980 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 1991 | -                       | -                       | -              | -                        | -               | -   |
|           | 2000 | 5.164                   | 3.130                   | 60,61          | 2.034                    | 39,39           | 0,78  |
|           | 2010 | 5.579                   | 3.278                   | 58,76          | 2.301                    | 41,24           | -   |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022)

Conseqüentemente, realizou-se os estudos de estimativa do crescimento populacional, onde foram resumidas na Tabela 26 informações sobre a linha de tendência, seu coeficiente de determinação e o método matemático que apresentou a curva mais semelhante à curva da evolução populacional do município.

**Tabela 26 – Resumo dos resultados da projeção populacional para o Arranjo 09**

| Município | Linha de Tendência | Coeficiente de Determinação (r <sup>2</sup> ) | Equação   | Melhor método matemático aplicável |
|-----------|--------------------|---|---|------------------------------------|
| Japonvar  | Polinomial         | 1   | $y = -2,1719x^2 + 8.726,8645x - 8.758.162,1169$ | Aritmético                         |
| Lontra    | Polinomial         | 1   | $y = 2,3216x^2 - 9.234,0965x + 9.189.252,9870$  | Geométrico                         |
| Mirabela  | Polinomial         | 1   | $y = 0,3030x^2 - 1.166,1515x + 1.132.733,8182$  | Geométrico                         |
| Patis     | Polinomial         | 1   | $y = -0,0195x^2 + 119,6169x - 156;147,6883$     | Previsão                           |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Definidos esses dados, foi possível realizar a projeção populacional dos municípios do arranjo, qual é apresentada de forma integrada na Tabela 27.

**Tabela 27 – Projeção populacional adotada para o Arranjo 09**

| Ano  | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | População Rural (hab.) |
|------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2023 | 37.851                 | 22.764                  | 15.087                 |
| 2024 | 38.060                 | 22.918                  | 15.142                 |
| 2025 | 38.272                 | 23.075                  | 15.195                 |
| 2026 | 38.485                 | 23.234                  | 15.250                 |
| 2027 | 38.701                 | 23.395                  | 15.307                 |
| 2028 | 38.919                 | 23.556                  | 15.363                 |
| 2029 | 39.139                 | 23.720                  | 15.420                 |
| 2030 | 39.362                 | 23.885                  | 15.477                 |
| 2031 | 39.586                 | 24.051                  | 15.535                 |
| 2032 | 39.814                 | 24.220                  | 15.593                 |
| 2033 | 40.043                 | 24.392                  | 15.651                 |
| 2034 | 40.275                 | 24.565                  | 15.709                 |
| 2035 | 40.510                 | 24.738                  | 15.771                 |
| 2036 | 40.747                 | 24.915                  | 15.831                 |
| 2037 | 40.986                 | 25.092                  | 15.893                 |
| 2038 | 41.228                 | 25.273                  | 15.957                 |
| 2039 | 41.473                 | 25.454                  | 16.019                 |
| 2040 | 41.720                 | 25.638                  | 16.083                 |
| 2041 | 41.970                 | 25.823                  | 16.147                 |
| 2042 | 42.222                 | 26.012                  | 16.211                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Assim sendo, para o Arranjo 09 tem-se que a população de início e fim de plano de acordo com o seu horizonte é de 37.851 e 42.222 habitantes, respectivamente.

## 5 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ATUAL

O diagnóstico foi elaborado de forma técnica e participativa. Compreendeu visitas *in loco* da equipe técnica do Comitê Executivo em companhia do Comitê Gestor nas unidades de gestão de resíduos sólidos de cada município; contou com um denso processo participativo, com realização de audiências públicas de apresentação do PIGIRS em todos os municípios.

O diagnóstico inclui também a apresentação em audiências públicas para os técnicos dos municípios e toda a população, seguido de plenária em que se objetiva a validação das informações e dos resultados obtidos.

### 5.1 ARRANJO 01

O arranjo 01 é composto de seis municípios, sendo Bonito de Minas, Cônego Marinho, Itacarambi, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões, possuindo população estimada de 130.910 habitantes, com 15.637 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 28, onde nota-se que o maior município em número populacional e área territorial é Januária.

**Tabela 28 – Dados populacionais e de área do arranjo 01**

| Município               | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Itacarambi              | 18.175                    | 17.720                           | 14,46   | 1.225,273   |
| São João das Missões    | 13.232                    | 11.715                           | 17,27   | 678,274   |
| Bonito de Minas         | 11.502                    | 9.673                            | 2,48  | 3.936,455   |
| Cônego Marinho          | 7.730                     | 7.101                            | 4,32  | 1.610,47  |
| Januária                | 67.958                    | 65.463                           | 9,83  | 6.661,588   |
| Pedras de Maria da Cruz | 12.313                    | 10.315                           | 6,76  | 1.525,648   |
| <b>Total</b>            | <b>130.910</b>            | <b>121.987</b>                   | <b>8,4</b>  | <b>15.637,71</b>                                      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.1.1 Bonito de Minas

O município de Bonito de Minas possui 9.673 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 23% na área urbana e 77% na área rural. O município está subdividido em três distritos, sendo a Sede; distrito de São José do Gibão, localizado a 108 km da Sede; e

distrito Raizama, distante 24 km da Sede, além de outras 71 comunidades rurais, distantes dos distritos.

#### 5.1.1.1 Leis e Planos Municipais

O Plano Municipal de Saneamento Básico está em processo de elaboração, e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos foi elaborado em 2014, porém não passou por aprovação da Câmara Municipal de Vereadores.

#### 5.1.1.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Serviços Públicos, por meio da Divisão de Serviços Públicos. As atividades de coleta dos resíduos sólidos são realizadas pela empresa Fabio Saraiva Correa, conforme Contrato de Prestação de Serviço nº 064/2021 e custo anual de R\$ 120.000,00.

#### 5.1.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pela prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.1.1.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta é realizada diariamente, de segunda à sábado, na área central e alguns bairros próximos; duas vezes por semana na Vila São João e na Vila Amélia; e uma vez por semana, na Praia do Catolé. Não é realizada coleta de resíduos sólidos na área rural do município.

A equipe é composta por um motorista e dois coletores, que trabalham em turno único, com um caminhão compactador alugado, com capacidade volumétrica de 10 m<sup>3</sup>.

Os coletores fazem uso de EPIs como sapato, luva e máscara, como mostra a Figura 1. Nessa figura também é possível observar latão metálico disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Bonito de Minas, auxiliando na disposição dos resíduos pelos moradores, para posterior coleta.

Figura 1 - Recipiente para armazenamento de resíduos sólidos e equipe de coleta de Bonito de Minas



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.1.5 Disposição Final

A disposição final dos resíduos sólidos é realizada em terreno distante 1,5 km da região central, com uma área de 2 hectares. Em atividade desde o ano de 1997, técnicos da Prefeitura Municipal estimam que a vida útil do terreno esteja no fim, com prazo máximo de um ano de utilização.

Após o descarte dos resíduos no terreno, ocorre a queima desse material que então é depositado em valas, sem rotina operacional estabelecida, e ocorre conforme demanda da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Serviços Públicos. Não há maquinário próprio disponível para essa área e quando necessário, é utilizado da frota pública municipal.

A Figura 2 apresenta a disposição dos resíduos no atual terreno e, no momento da visita, havia a presença de animais (cavalo e cachorro) na área, presença facilitada pela ausência de cercamento da área.



**Figura 2 - Disposição final dos resíduos sólidos de Bonito de Minas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

O Relatório Consolidado – Cadastro Domiciliar e Territorial, da Secretaria Municipal de Saúde, foi disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Bonito de Minas. Nesse relatório indica dados de saneamento básico como a forma de abastecimento de água, forma de escoamento do banheiro ou sanitário e a disposição dos resíduos. Foram coletados dados de 2.260 municípios, 83% desses na área urbana e 17% na área rural. Na área urbana foi apontado que 19% têm seus resíduos sólidos coletados, 9% não informaram, e os outros 72% não possuem disposição correta dos seus resíduos. Na área rural foi apontado que não há coleta pública.

#### 5.1.1.6 Limpeza Urbana

Para os serviços de limpeza urbana, a Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Serviços Públicos dispõe de quatro funcionários para a varrição e três para os serviços de capina manual. Os serviços são realizados nas ruas centrais e prédios públicos, de segunda à sábado, das 04h às 07h, e os resíduos são coletados pela equipe da coleta de resíduos sólidos. Não são realizados serviços de limpeza urbana na região rural do município.

#### 5.1.1.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis, porém há catadores informais nessa função.



#### 5.1.1.8 Resíduos Volumosos

A Prefeitura Municipal não faz a coleta dos resíduos volumosos, porém é possível observar o descarte irregular desse tipo de material no atual terreno utilizado para descarte dos resíduos sólidos, como na Figura 3.

**Figura 3 - Resíduo de Construção Civil e Demolição (esq.); Resíduos Volumosos, pneus inservíveis e presença de animal (dir.) de Bonito de Minas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.1.9 Resíduos Verdes

A equipe de limpeza urbana realiza a coleta de resíduos de poda e limpeza de terrenos, sendo esse material encaminhado para o lixão municipal, como pode ser observado na Figura 4.

**Figura 4 - Resíduo verde de Bonito de Minas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.1.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

Segundo PMSB de Bonito de Minas, no município está instalada uma ETA simplificada, que conforme PMSB não gera resíduo do tratamento. Este estudo informa que não há tratamento de esgoto.

#### 5.1.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

No cemitério municipal, localizado no distrito Sede, há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.1.1.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 044/2021. A coleta é realizada mensalmente nas unidades do distrito Sede, e os resíduos gerados nos demais distritos e comunidades, são encaminhados para um abrigo temporário da UBS central. Essa atividade gera uma despesa anual de R\$ 12.000,00.

#### 5.1.1.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos de construção civil e demolição, sendo de responsabilidade do gerador. Não há no município empresas que realizam o manejo desse tipo de resíduo e é possível observar o descarte desse tipo de material no atual terreno utilizado como lixão municipal, Figura 3.

#### 5.1.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há controle desse tipo de resíduo em Bonito de Minas.

#### 5.1.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.1.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida. No lixão municipal é possível observar esse tipo de resíduos, como pneus inservíveis observados na Figura 3.

#### 5.1.1.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.1.1.18 Educação Ambiental

No município não há trabalho de educação ambiental.

### 5.1.2 Cônego Marinho

O município de Cônego Marinho possui 7.101 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 27% na área urbana e 73% na área rural. Está subdividido em cinco distritos, sendo distrito Sede; Cruz dos Araújo, 8 km de distância da Sede; Olhos D'água, distante 13 km da Sede; São José de Macaúbas, distante 39 km, e Santo Antônio da Vaca Preta, 96 km distante.

#### 5.1.2.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico, nem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Orgânica Municipal, de 1998 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Cônego Marinho, e dá outras providências; e a Lei nº 161/2005 que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.

#### 5.1.2.2 Gestão dos Serviços

O órgão responsável pelo manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana é a Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Urbanos. As atividades de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos nos distritos Sede, Cruz de Araújo e Olhos D'água são realizados por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 059/2018, com a empresa Rodrigo Lisboa Durães ME, pelo valor mensal de R\$ 13.500,00.

#### 5.1.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.1.2.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

Na Sede a coleta é realizada três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas-feiras; nas terças-feira no distrito Cruz de Araújo; e nas quintas-feiras no distrito de Olho D'água. A equipe de coleta é composta por um motorista e dois coletores, que trabalham quatro horas diárias, perfazendo 20 horas semanais. Para a coleta a equipe trabalha com um caminhão carroceria, e a Prefeitura Municipal de Cônego Marinho estima coleta de 1,5 a 2 t de resíduos sólidos por dia.

Nos distritos São José de Macaúbas e Vaca Preta não há coleta pública dos resíduos e os moradores desses distritos destinam seus resíduos de forma inadequada, queimando ou enterrando em terreno próprio.

#### 5.1.2.5 Disposição Final

Os resíduos sólidos domiciliares coletados nos distritos Sede, Cruz de Araújo e Olhos D'água, são encaminhados para a Unidade de Triagem e Compostagem – UTC, distante 2 km da sede.

A UTC foi instalada na década de 1990 com recursos provenientes da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, onde era realizada a compostagem dos resíduos orgânicos e a separação e venda dos resíduos recicláveis.

Atualmente a atividade de compostagem não está ocorrendo e os resíduos orgânicos são depositados em vala específica, no mesmo terreno. Técnicos da Prefeitura informaram que essa unidade está próxima da capacidade máxima de recebimento de resíduos, sem local disponível para a abertura de novas valas.

Para as atividades na UTC, a empresa Rodrigo Lisboa Durães ME disponibiliza cinco funcionários (catadores de materiais recicláveis), que realizam a triagem dos materiais e a operação da unidade. A Figura 5 apresenta a entrada da UTC e o local de disposição dos resíduos coletados. Nesse local há um vigia que trabalha no período noturno, evitando a entrada de terceiros não autorizados. Nessa cobertura (figura à direita) a equipe da unidade realiza a triagem do material reciclável, rejeitos e orgânicos.



**Figura 5 - UTC de Cônego Marinho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Resíduos orgânicos e rejeitos são depositados em valas específicas no mesmo terreno da UTC. Essas valas são cobertas com material argiloso quando necessário, não havendo uma frequência específica, também não ocorre a pesagem do material encaminhado para as valas. A Figura 6 apresenta as valas finalizada, à esquerda e vala utilização, à direita.

**Figura 6 - Valas de disposição final dos rejeitos e orgânicos na UTC de Cônego Marinho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Os materiais recicláveis, são triados, agrupados e dispostos em baias próprias, para posterior comercialização. O recurso advindo da venda dos resíduos recicláveis é revertido para o Fundo Municipal de Meio Ambiente, onde a destinação é decidida pelo Conselho de Meio Ambiente – CODEMA. A Figura 7 apresenta os resíduos recicláveis já preparados para posterior venda e as baias para disposição dos diferentes de material recicláveis como plástico PET, vidros e outros. Segundo os funcionários da UTC estima-se que cerca de 5% do material coletado no município é revendido como reciclável.

**Figura 7 – Resíduos recicláveis da triagem de Cônego Marinho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Conforme repassado pelo gestor da UTC, no ano de 2021 ocorreram três vendas de materiais, totalizando 21,984 t de resíduos recicláveis, gerando uma renda de R\$ 14.203,00.

Neste mesmo terreno ocorre a replicação de mudas de árvores frutíferas, com a reutilização de embalagens cartonadas de alimentos e bebidas. As mudas são disponibilizadas para a comunidade e distribuídas em atividades de educação ambiental realizadas pela Prefeitura Municipal. A Figura 8 mostra o momento de confecção das mudas e as mudas prontas para distribuição.

**Figura 8 – Confecção de mudas na UTC de Cônego Marinho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Ainda, há uma edificação para apoio administrativo e operacional, com banheiro, refeitório e almoxarifado, apresentada na Figura 9.



**Figura 9 - Estrutura administrativa e operacional na UTC de Cônego Marinho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.2.6 Limpeza Urbana

A empresa Rodrigo Lisboa Durães ME disponibiliza três garis na limpeza urbana. A empresa é contratada para os serviços de limpeza de logradouros pavimentados, realizado cinco vezes por semana; serviços de capina de ruas, praças e calçadas; coleta, transporte e disposição final dos resíduos provenientes da limpeza urbana, destinando-os para a UTC.

#### 5.1.2.7 Resíduos Recicláveis

No momento, o trabalho com segregação dos resíduos recicláveis ocorre somente na UTC, sem a coleta seletiva desses materiais por parte da Prefeitura.

#### 5.1.2.8 Resíduos Volumosos

Não há disposição final específica para os resíduos volumosos. Esse tipo de material, quando disposto em frente às casas, são coletados pela equipe da coleta de resíduos sólidos domiciliares e encaminhados para a UTC.

#### 5.1.2.9 Resíduos Verdes

Resíduos de poda e limpeza de terreno são coletados pela equipe de limpeza urbana e encaminhados para a UTC.

#### 5.1.2.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.



#### 5.1.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Não há atividade de remoção da ossada nos cemitérios municipais, apenas a limpeza da área retirando folhas e matos, que são coletados pela equipe de limpeza urbana, e encaminhados para a UTC.

#### 5.1.2.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 032/2019, no valor de R\$ 16.800,00 ao ano. A coleta é realizada uma vez por mês e todas as unidades de saúde encaminham seu resíduo para a unidade central, onde ocorre a coleta. Conforme dados encaminhados pela empresa responsável, no ano de 2021 foram coletados 0,64 t de resíduos de serviços da saúde: 499,5 kg de Classe A (risco biológico); 54,4 kg de Classe C (risco químico); e 86,4 kg de Classe E (perfurocortantes).

#### 5.1.2.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos de construção civil e demolição. A Prefeitura Municipal indica que há o reuso desse material pelos próprios geradores.

#### 5.1.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

A ossada de animais proveniente do abate de animais ou carcaça de animais de pequeno porte, são encaminhadas para a UTC, que possui vala específica para recebimento desses materiais.

#### 5.1.2.15 Resíduos dos Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.1.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Os pneus inservíveis são coletados pela equipe de coleta de resíduos sólidos e são encaminhados para a UTC. A Figura 10 apresenta a esquerda dos pneus recém-chegados

na UTC, e à direita onde ficam dispostos, local abrigado de chuvas, e estão disponíveis gratuitamente para artesãos, que reutilizam esse material.

**Figura 10 - Pneus inservíveis na UTC de Cônego Marinho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Não há coleta diferenciada de resíduos perigosos como pilhas e baterias, eletrônicos e eletrodomésticos, lâmpadas fluorescentes e remédios vencidos.

#### 5.1.2.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis

#### 5.1.2.18 Educação Ambiental

Em outubro de 2021, a Prefeitura de Cônego Marinho, em parceria com o CODANORTE, lançou o Projeto de Coleta Seletiva – “Quem ama separa”, visando a implantação da coleta seletiva no município. Estiveram presentes professores e diretores das 15 escolas do município, que serão os multiplicadores para os 1200 alunos da rede pública municipal. Além desses, participaram lideranças comunitárias e agentes de saúde das cinco unidades de saúde da rede municipal, que atendem diretamente os 1800 domicílios nas áreas urbana e rural.

Figura 11 - Projeto "Quem Ama Separa" em Cônego Marinho



Fonte: Prefeitura de Cônego Marinho (2021)

Em dezembro desse mesmo ano, junto à campanha de combate ao agente da dengue, foram distribuídos cerca de 3600 sacos de lixo verde e branco para a população, com a intenção de incentivar a separação dos resíduos recicláveis diretamente na fonte.

### 5.1.3 Itacarambi

O município de Itacarambi possui 17.730 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 78% na área urbana e 22% na área rural. O município está subdividido em dois distritos, sendo a Sede; e o distrito Fabião distante 17 km da Sede; além de cerca de 30 comunidades distante dos distritos.

#### 5.1.3.1 Leis e Planos Municipais

O município de Itacarambi possui o Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2021, em processo de aprovação pela Câmara de Vereadores. O município não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Municipal nº 397/1978 que institui o Código de Obras do município; Lei Municipal nº 1.056/1998 que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento



Ambiental – CODEMA, e dá outras providências; Lei Orgânica Municipal, de dezembro de 2000 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Itacarambi, e dá outras providências; Lei Municipal nº 1.386/2005 que institui o Código de Posturas; Lei Municipal nº 1.515/2008 que institui o Código Ambiental do município; e a Lei Municipal nº 1.757/2018 que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Itacarambi/MG.

#### 5.1.3.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza pública são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Urbanos.

#### 5.1.3.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.1.3.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta dos resíduos sólidos ocorre diariamente na região central do município, se segunda à sábado; e três vezes por semana nos demais bairros, ocorrendo às segundas, quartas e sextas feiras; ou às terças, quintas e sábados. No distrito de Fabião a coleta ocorre às quartas feiras; e nas comunidades distantes, não há coleta semanal dos resíduos sólidos, ocorrendo a cada 15 dias nas principais ruas de cada comunidade.

As atividades são realizadas com dois caminhões compactadores e uma pá carregadeira; com um motorista e três coletores em cada equipe, que trabalham das 06h às 13h. A Figura 12 apresenta um dos caminhões compactadores utilizados para a coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos.

**Figura 12 - Caminhão compactador de Itacarambi**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

### 5.1.3.5 Disposição Final

Técnicos da Prefeitura Municipal de Itacarambi informaram que, ao longo dos 60 anos de emancipação do município, foram utilizados cerca de seis terrenos para disposição final dos resíduos sólidos, nenhum com controle ambientalmente adequado.

Atualmente a área utilizada para disposição dos resíduos, está localizada na região central para atendimento aos distritos Sede e Fabião. Nesse terreno não há impermeabilização do solo para recebimento dos resíduos, tubulação para drenagem dos gases e líquidos provenientes da decomposição dos resíduos. Não há controle de entrada e saída de veículos, não é realizada a pesagem do material depositado, e o recobrimento dos materiais não ocorre com frequência desejável. Na Figura 71 é possível ver os resíduos sem cobertura e a presença de animais domésticos.

**Figura 13 – Atual terreno utilizado como disposição final dos resíduos sólidos de Itacarambi**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

O terreno de disposição dos resíduos dos distritos está localizado a 4 km da sede, com área de 4,5 hectares, iniciando suas atividades em 2013. Essa unidade está localizada a 0,4 km da comunidade mais próxima, Fazenda Campos.

Conforme PMSB, elaborado em 2021, os resíduos da limpeza urbana são encaminhados para um segundo terreno utilizado para disposição de resíduos. Esse local, identificado para atividade de bota-fora, está distante 4 km da área central de Itacarambi, com área de 3,8 hectares, onde não há placa de identificação, cercamento e controle de entrada e saída de veículos. Também são destinados os resíduos de construção civil e demolição, resíduos verdes e de limpeza de terrenos.

#### 5.1.3.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por equipe permanente da Prefeitura Municipal, com 20 funcionários, que realizam atividades de capina e raspagem manual, poda de árvores na área pública, pintura de meio-fio e limpeza de praças.

Para a realização de serviços pré-determinados há a contratação de 25 funcionários temporários, por período de três meses, que realizam serviços de capina e roçada.

#### 5.1.3.7 Resíduos Recicláveis

A Prefeitura Municipal de Itacarambi não realiza a coleta seletiva de resíduos recicláveis. Atualmente essa atividade está sendo realizada informalmente pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Itacarambi – ASCAITA, que é composta por 12 associados. Os associados realizam a coleta de maneira individual, de porta a porta, e também fazem a segregação dos resíduos no lixão municipal, como pode ser observado na Figura 14.

**Figura 14 - Presença de catadores no terreno de disposição final dos resíduos sólidos de Itacarambi**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.3.8 Resíduos Volumosos

A Prefeitura Municipal de Itacarambi realiza a coleta de resíduos volumosos com a equipe de limpeza urbana, conforme demanda, sem frequência pré-determinada, e sem cobrança de taxa para essa atividade. Os resíduos coletados são encaminhados para o terreno identificado para recebimento dos resíduos verdes ou o terreno da construção civil.

#### 5.1.3.9 Resíduos Verdes

A coleta de resíduos de poda e limpeza de terrenos é realizada pela equipe de limpeza urbana e o material é encaminhado para o terreno identificado como bota fora de resíduos verdes.

#### 5.1.3.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O PMSB de Itacarambi aponta que os resíduos da ETA, localizada no bairro São Francisco, “*não possui Unidade de Tratamento de Resíduos e a água de lavagem dos filtros é lançada no Rio São Francisco*”.

Também aponta que a ETE Itacarambi possui aterro controlado para recebimento dos resíduos retidos na unidade de gradeamento, no tratamento preliminar; e também o lodo da ETE após passagem pelo leito de secagem; já os resíduos das estações elevatórias são destinados ao lixão municipal.

#### 5.1.3.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.1.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 130/2020. A coleta é realizada a cada quinzenalmente e gera uma despesa anual de R\$ 18.525,00, e no ano de 2020 foram coletados 1,13 t de resíduos de serviços da saúde: 878,04 kg classes A (risco biológico) e 253,596 kg de classe E (perfuro cortantes).

#### 5.1.3.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A coleta dos resíduos da construção civil é realizada pela mesma equipe da limpeza urbana e os resíduos são encaminhados para um terreno identificado como bota fora dos resíduos da construção civil. Não há controle das atividades nesse local.



#### 5.1.3.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Os resíduos de ossos de carcaças de animais são destinados nas fazendas pelos proprietários do animal.

#### 5.1.3.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Itacarambi há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares

#### 5.1.3.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

No município há dez ecopontos para coleta de resíduos da logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas. Esses estão localizados no Centro, e nos bairros São João, Nossa Senhora de Fátima, São José, Santo Antônio e São Francisco.

#### 5.1.3.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.1.3.18 Educação Ambiental

Em dezembro de 2021 o município implantou ecopontos para coleta de pilhas, lâmpadas, baterias e eletrônicos. No dia 10 de dezembro foi realizado o dia “D” para coleta de lixo eletrônico onde realizou o recolhimento de aproximadamente 32 m<sup>3</sup> de resíduos eletrônicos, e a instalação de dez ecopontos nos bairros do distrito Sede, atendendo os 14.000 habitantes da área urbana.

### 5.1.4 Januária

O município de Januária possui 65.463 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 63% na área urbana e 37% na área rural. O município está subdividido em oito distritos, sendo a Sede; Brejo do Amparo, localizado a 7 km da Sede; Levianópolis, localizado a 34 km da Sede; Pandeiros, localizado a 52 km da Sede; Riacho da Cruz,

localizado a 24 km da Sede; São Joaquim, localizado a 98 km da Sede; Tejuco, localizado a 31 km da Sede; e distrito Várzea Bonita, distante 105 km da Sede.

#### 5.1.4.1 Leis e Planos Municipais

O município possui o Plano Municipal de Saneamento Básico datado de 2014, instituído pela Lei Complementar nº 002/2014; e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos datado de 2014, instituído pela Lei Complementar nº 093/2015.

Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Municipal nº 1.005/1979 que reformula o código de posturas do município de Januária, estado de Minas Gerais; Lei Municipal nº 1.006/1979 que institui o código de obras do município de Januária, estado de Minas Gerais; Lei Orgânica Municipal, de 1990 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Januária, e dá outras providências; Lei Municipal nº 068/2008 que dispõe sobre a instituição do plano diretor do município de Januária e dá outras providências; Lei Municipal nº 2.191/2008 que dispõe sobre a Política de proteção, de conservação, de controle e recuperação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Januária-MG; Lei Municipal nº 092/2014 que estabelece normas gerais relativas à Política Municipal de Saneamento Básico, institui o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências; Lei Municipal nº 093/2015 que aprova o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Januária e dá outras providências.

#### 5.1.4.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos.

#### 5.1.4.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

O município assinou o Decreto nº 4.773 em dezembro de 2021 onde “*autoriza a implantação da cobrança de tarifas aplicadas ao Serviço Público do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Januária e dá outras prioridades*”, porém a tarifação ainda não foi implantada.

#### 5.1.4.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta pública dos resíduos sólidos ocorre nos distritos Sede, Brejo do Amparo e Levianópolis, com equipes da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos. Não há coleta pública dos demais distritos, nesses há o costume de queimar ou enterrar os resíduos nas propriedades rurais ou em terrenos baldios.

No Centro do município a coleta é realizada diariamente, de segunda à sábado feira, no período noturno. Nos bairros do distrito sede a coleta é realizada duas ou três vezes por semana, conforme roteiro; no distrito Brejo do Amparo a coleta é realizada três vezes por semana; e no distrito de Levianópolis a coleta é realizada três vezes por semana.

As atividades de coleta são realizadas com três caminhões compactadores de 12 m<sup>3</sup> locados, três caminhões caçambas de 5 m<sup>3</sup> e um trator esteira da Prefeitura Municipal. A equipe é composta por um motorista e três coletores, totalizando 24 coletores e 3 motoristas.

#### 5.1.4.5 Disposição Final

Os resíduos sólidos coletados são encaminhados para uma área pública, de 15 hectares, distante 7 km do centro da cidade, de propriedade da Prefeitura Municipal de Januária, que está sendo utilizado há 30 anos. A Figura 15 apresenta a visão frontal do local.

**Figura 15 – Terreno de disposição final dos resíduos sólidos de Januária**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.4.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana no distrito Sede são realizados por 78 funcionários públicos que realizam a varrição das vias públicas, capina de vias pavimentadas, poda de árvores, limpeza de praças e feiras. A coleta dos resíduos da limpeza urbana é realizada por veículo caminhão caçamba específico, que encaminha para o atual terreno utilizado para disposição final dos resíduos sólidos. Nos demais distritos, as atividades são realizadas conforme demanda, em campanhas específicas.

#### 5.1.4.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis em Januária. No município está instituído a Associação Recicla Januária – AREJAN, com 45 associados, que fazem a triagem dos resíduos diretamente na área de disposição final dos resíduos, como pode ser observado na Figura 16.

**Figura 16 – Material reciclável triado em Januária**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.4.8 Resíduos Volumosos

O município realiza a coleta de resíduos volumosos conforme demanda, sem equipe específica.

#### 5.1.4.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de podas e limpeza de terrenos executados pela equipe de limpeza urbana são coletados pela própria equipe e encaminhados para o lixão municipal. Na Figura 17 é possível ver pontos com descartes de resíduos verdes no lixão municipal.



**Figura 17 – Resíduos verdes no terreno de disposição final dos resíduos sólidos de Januária**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.4.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

Segundo dados do PMGIRS de Januária, a COPASA indica que na ETA há uma estação para tratamento dos resíduos gerados; a ETE possui aterro controlado para a disposição dos resíduos ali gerados.

#### 5.1.4.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

A manutenção dos dois cemitérios municipais é realizada por cinco funcionários públicos, com a retirada de folhas, varrição e de adornos das lápides. Os resíduos são coletados pela equipe de limpeza urbana e encaminhados para o atual terreno de disposição dos resíduos sólidos.

#### 5.1.4.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 001/2020. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 59.250,00.

#### 5.1.4.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos de construção civil e demolição. A disposição é de responsabilidade do próprio gerador e há pontos de acúmulo irregular desse resíduo em diversos pontos pela cidade.

#### 5.1.4.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos agropecuários orgânicos, como carcaça de animais.

#### 5.1.4.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Januária há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares

#### 5.1.4.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

No município há três ecopontos instalados em parceria com o CODANORTE, para o recebimento de resíduos eletroeletrônicos, eletrodomésticos, pilhas, baterias e lâmpadas. Os três ecopontos estão instalados na região central, conforme cartaz informativo da campanha apresentado na Figura 18. A coleta é realizada pela empresa Lax Serviços Ambientais, conforme demanda de resíduos.

Figura 18 - Ecoponto de Januária



Fonte: Evolua Ambiental (esq.) (2021); Prefeitura de Januária (dir.) (2021)

#### 5.1.4.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.1.4.18 Educação Ambiental

O Prefeitura de Januária implantou, em fevereiro de 2022, um projeto de educação ambiental denominado “Lixo e Cidadania”, visando a conscientização da população e limpeza da cidade, evitando o descarte irregular de resíduos sólido nas ruas, onde a primeira capacitação ocorreu com os 27 funcionários da coleta de resíduos sólidos.

#### 5.1.5 Pedras de Maria da Cruz

O município de Pedras de Maria da Cruz possui 10.315 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 61% na área urbana e 39% na área rural. O município está subdividido em dois distritos, sendo a Sede e São Pedro das Tabocas, localizado a 10 km da Sede.

##### 5.1.5.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Orgânica Municipal nº 002/2017 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Pedras de Maria da Cruz, e dá outras providências; e a Lei Municipal nº 36/2014 que institui o Código de Obras e Edificações de Pedras de Maria da Cruz.

##### 5.1.5.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Estradas; a operação é realizada por meio de contratação de empresas terceirizadas. A atividade de coleta e transporte dos resíduos sólidos nos distritos Sede e São Pedro de Tabocas é realizada pela empresa Brenda Raiane Santos Soares Mendes – ME, contrato nº 005/2021, vigente até 31/12/2022, com custo mensal de R\$ 8.760,00.

##### 5.1.5.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos não são cobrados pela Prefeitura Municipal de Pedras de Maria da Cruz.



#### 5.1.5.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

No distrito Sede a coleta é realizada de segunda à quinta-feira, e no distrito São Pedro de Tabocas a coleta é realizada às sextas feiras. O contrato de prestação de serviço prevê a disponibilidade diária de um caminhão basculante de 6 m<sup>3</sup>, com motorista, por 24 dias por mês, realizando a coleta no município e o transporte desse até o aterro sanitário localizado na BR 135.

#### 5.1.5.5 Disposição Final

Os resíduos sólidos coletados em Pedras de Maria da Cruz são encaminhados para um terreno público, distante 2 km do Centro e com área de 5 hectares. Nesse terreno são depositados resíduos da coleta pública, resíduos volumosos, de limpeza urbana e de construção civil. Na Figura 19 é possível ver resíduos de poda e limpeza de terreno junto aos resíduos orgânicos domésticos.

**Figura 19 - Disposição final dos resíduos de Pedras de Maria da Cruz**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Em terreno ao lado do lixão está em construção um aterro sanitário para atendimento aos municípios do arranjo 01. Com 5 ha de área, e de propriedade da Prefeitura Municipal, o funcionamento dessa unidade está pendente por conta do licenciamento ambiental.

**Figura 20 - Aterro sanitário em construção em Pedras de Maria da Cruz**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.5.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana no distrito Sede são realizados pela empresa Brenda Raiane Santos Soares Mendes – ME, contrato nº 004/2021, vigente até 31/12/2021, com custo mensal de R\$ 29.855,54. O contrato prevê a limpeza de logradouros pavimentados cinco vezes por semana; capina de ruas com ou sem pavimentação; coleta, transporte e disposição final dos resíduos de limpeza urbana;

Os serviços de limpeza urbana no distrito de São Pedro das Tabocas são realizados pela empresa Mota e Sales Ltda – ME, contrato nº 009/2021, vigente até 28/02/2022, com um custo mensal de R\$ 6.200,00. O contrato com a empresa Mota e Sales Ltda – ME prevê, conforme edital, a limpeza de ruas pavimentadas três vezes por semana; limpeza de ruas não pavimentadas diariamente; limpeza de praças e pátios públicos uma vez por semana; coleta e disposição final dos resíduos de poda e capina

#### 5.1.5.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis.

#### 5.1.5.8 Resíduos Volumosos

A coleta de resíduos volumosos ocorre conforme demanda e os resíduos são encaminhados o atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos do município.

#### 5.1.5.9 Resíduos Verdes

Os resíduos gerados das atividades de limpeza urbana são coletados e destinados pela própria equipe, como prevê edital de contratação. Os resíduos verdes, oriundos de atividades dos municípios, são coletados pela equipe de coleta de resíduos sólidos comuns, não havendo diferenciação na disposição final. Na Figura 21 é possível ver a disposição de resíduos verdes na área do atual lixão.

**Figura 21 – Resíduo verde no lixão de Pedras de Maria da Cruz**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.5.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.1.5.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.1.5.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Processo Licitatório nº 075/2021, com vigência até 31/12/2022, sendo a coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 43.200,00.

#### 5.1.5.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Os resíduos de construção civil e demolição são coletados pela Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Estradas.

#### 5.1.5.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.1.5.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.1.5.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

No município há cinco ecopontos para coleta de resíduos eletrônicos, pilhas, lâmpadas e baterias, localizados no distrito Sede. A Figura 22 apresenta o cartaz disponível à população sobre o tipo de resíduo que pode ser descartado nesses locais.



Figura 22 - Cartaz sobre ecoponto de Pedras de Maria da Cruz



Fonte: Pedras de Maria da Cruz (2022)

#### 5.1.5.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.1.5.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.1.6 São João das Missões

O município de São João das Missões possui 11.715 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 21% na área urbana e 79% na área rural. Não há divisão distrital no município.

#### 5.1.6.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei nº 009/2010 que dispõe sobre o código de projetos e execuções de obras e edificações do município de São João da Ponte; Lei nº 1.948/2012 que institui a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico; a Lei Orgânica Municipal, de 2018 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de São João da Ponte, e dá outras providências; e a Lei nº 2.126/2019 que dispõe sobre a criação do código de postura do Município de São João da Ponte – MG.

#### 5.1.6.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Transportes e Obras.

#### 5.1.6.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.1.6.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta é realizada em 100% da área urbana e nas comunidades rurais Barreiro Preto, Sumaré e Rancharia, de segunda à sexta feira, com frequência de duas vezes na semana.

As atividades são realizadas com um caminhão compactador locado, um caminhão carroceria e o apoio de um trator agrícola, formado por duas equipes com um motorista e dois coletores cada.

#### 5.1.6.5 Disposição Final

No município há um terreno utilizado irregularmente como disposição final dos resíduos sólidos até o ano de 2008. Estima-se que o uso desse terreno tenha sido anterior à emancipação municipal. A operação da unidade era de responsabilidade da Prefeitura Municipal de São João das Missões e recebia todos os tipos de resíduos. As atividades foram finalizadas, porém o terreno não passou por estudos técnicos para implantação de atividades que recuperem a área degradada.

Desde o ano de 2008, a disposição final dos resíduos sólidos ocorre em um terreno distante 1,5 km da região central. Esse local foi aterrado inicialmente com argila para evitar a contaminação do solo, porém não foram implantados demais instrumentos para controle da degradação do meio ambiente e da saúde populacional.

Com 12 hectares de área disponível, segundo informações dos técnicos da Prefeitura Municipal, atualmente estão utilizando 100% da área para a disposição dos resíduos, sem controle de disposição por classe de resíduos. Estima-se que, movimentando os resíduos dispostos no terreno, ocupasse 30% da área, tendo potencial para o recebimento de mais materiais.

A Figura 23 apresenta uma parte do terreno onde ocorre a disposição final dos resíduos sólidos do município. É possível identificar o descarte de diversos tipos de resíduos, misturado aos resíduos sólidos domiciliares, como resíduo de poda.

**Figura 23 - Atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São João das Missões**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.6.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por 32 funcionários, que realizam a varrição e capina manual, roçada das ruas, poda de árvores em vias públicas, pintura de meio-fio, limpeza de praças e feiras e limpeza de terrenos baldios. Não há cobrança de taxa



para a realização dessas atividades. A disposição desses resíduos é o atual terreno utilizado como disposição final dos resíduos sólidos.

#### 5.1.6.7 Resíduos Recicláveis

Em São João das Missões não há coleta seletiva de resíduos recicláveis. Técnicos da Prefeitura relatam haver presença de catadores informais de resíduos recicláveis na área do atual lixão.

#### 5.1.6.8 Resíduos Volumosos

Não há coleta especial para os resíduos volumosos. Ocorrendo a coleta pela equipe de resíduos sólidos, esses terão o mesmo encaminhamento dos demais resíduos.

#### 5.1.6.9 Resíduos Verdes

Os resíduos verdes são coletados pela equipe de limpeza urbana e encaminhados para o atual terreno de disposição final dos resíduos, como pode ser observado na Figura 24.

**Figura 24 - Disposição de resíduos verdes em São João das Missões**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.6.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.1.6.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.1.6.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é por equipe contratada mediante licitação. Até dezembro de 2021 a coleta era realizada pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, e no momento o município está em fase de licitação para continuidade dos serviços.

#### 5.1.6.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A coleta dos resíduos da construção civil é realizada mediante solicitação à Prefeitura Municipal. Esse material é encaminhado para o atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos, sem segregação por classe de resíduo, como pode ser observado na Figura 25, os resíduos misturados aos demais tipos.

**Figura 25 - Resíduos de construção civil e demolição em São João das Missões**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.6.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.1.6.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.1.6.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

A Figura 26 apresenta o descarte irregular de pneus inservíveis no atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos.

**Figura 26 - Pneus inservíveis no atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São João das Missões**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.1.6.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.1.6.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.1.7 Análise do arranjo 01

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 01.

### 5.1.7.1 Competência gerencial

O Quadro 4 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Dos seis municípios que compõem o arranjo 01, dois possuem PMSB e um o PMGIRS, um município está elaborando PMSB e os outros três municípios não possuem esses estudos. É importante salientar que esses Planos são documentos primordiais para recebimento de recursos públicos para atividades a serem desenvolvidas na área de saneamento básico, conforme Art. 18 da Lei nº 12.305/2010.

Nos municípios do arranjo 01, a responsabilidade pela gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana estão a cargo das Secretarias Municipais de Obras (ou semelhantes), sem ocorrência de concessão de algum serviço público. Dos seis municípios desse grupo, três possuem contrato de prestação de serviço para a realização da coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos; e dois possuem contrato de prestação de serviço de limpeza urbana; os outros três municípios não possuem contratação na área. Nenhum dos municípios desse grupo realiza a cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

**Quadro 4 - Competência Gerencial – arranjo 01**

| Municípios                     | Gestão dos resíduos  |   | Equilíbrio econômico-financeiro   |                   |
|--------------------------------|----------------------|---|---|-------------------|
|                                | Planos Municipais    | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos                                 | Custos operacionais   | Forma de cobrança |
| <b>Bonito de Minas</b>         | PMSB - em elaboração | Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Serviços Públicos                          | Salários e encargos + Contrato 064/2021 (locação de veículos)                                       | Não há            |
| <b>Cônego Marinho</b>          | --                   | Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Urbanos com operação terceirizada | Salários + encargos + Contrato 059/2018 (coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana)               | Não há            |
| <b>Itacarambi</b>              | PMSB - 2021          | Secretaria Municipal de Obras, Transportes e Serviços Urbanos                           | Salários e encargos   | Não há            |
| <b>Januária</b>                | PMSB e PMGIRS - 2014 | Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos                                       | Salários e encargos   | Não há            |
| <b>Pedras de Maria da Cruz</b> | --                   | Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Estradas                                | Salários e encargos + Contrato 059/2018 (coleta de resíduos sólidos) + Contrato 004/2021 e Contrato | Não há            |

| Municípios                  | Gestão dos resíduos |   | Equilíbrio econômico-financeiro |                   |
|-----------------------------|---------------------|---|---------------------------------|-------------------|
|                             | Planos Municipais   | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos | Custos operacionais             | Forma de cobrança |
|                             |                     |   | 009/2021 (limpeza urbana)       |                   |
| <b>São João das Missões</b> | --                  | Secretaria Municipal de Transportes e Obras             | Salários e encargos             | Não há            |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.1.7.2 Estrutura operacional

Dos seis municípios desse grupo, cinco municípios possuem divisão distrital e, conforme dados apresentados no Quadro 5, não há universalização dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana. Essa carência de atendimento implica na disposição final inadequada desses resíduos, onde os munícipes são responsáveis pela disposição dos seus resíduos, ocorrendo a queima ou aterramento desses em qualquer lugar.

Nos seis municípios, três fazem uso de caminhão compactador e quatro de caminhão caçamba, não sendo utilizado veículo alternativo para a realização desses serviços. O Quadro 5 apresenta a síntese dos dados municipais apresentados anteriormente.

**Quadro 5 - Estrutura operacional - arranjo 01**

| Municípios                     | Estrutura operacional  |   |                             |   |   |
|--------------------------------|------------------------|---|-----------------------------|---|---|
|                                | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos                                  | Quadro operacional          | Veículos  | Carência  |
| <b>Bonito de Minas</b>         | 3 Distritos (Sede + 2) | Coleta realizada somente na Sede                                    | 1 motorista + 2 coletores   | 1 caminhão caçamba  | Sem atendimento nos distritos rurais                            |
| <b>Cônego Marinho</b>          | 5 Distritos (Sede + 4) | Coleta realizada na Sede e em dois distritos                        | 1 motorista + 2 coletores   | 1 caminhão caçamba  | Sem atendimento nos distritos São José de Macaúbas e Vaca Preta |
| <b>Itacarambi</b>              | 2 Distritos (Sede + 1) | Coleta realizada nos dois distritos                                 | 2 motoristas + 6 coletores  | 2 caminhões compactadores e 1 pá carregadeira                       | Sem atendimento nas áreas rurais distantes                      |
| <b>Januária</b>                | 8 Distritos (Sede + 7) | Coleta realizada nos distritos Sede, Brejo do Amparo e Levianópolis | 3 motoristas + 24 coletores | 3 caminhões compactadores, 3 caminhões caçambas e um trator esteira | Sem atendimento em 4 distritos                                  |
| <b>Pedras de Maria da Cruz</b> | 2 Distritos (Sede + 1) | Coleta realizada nos dois distritos                                 | 1 motorista + 2 coletores   | 1 caminhão caçamba  | Sem atendimento nas áreas rurais distantes                      |



| Municípios           | Estrutura operacional |  |                            |                        |   |
|----------------------|-----------------------|--|----------------------------|------------------------|---|
|                      | Divisão municipal     | Forma de atendimento por distritos                           | Quadro operacional         | Veículos               | Carência                                  |
| São João das Missões | --                    | Coleta realizada na área urbana e em três comunidades rurais | 2 motoristas + 4 coletores | 1 caminhão compactador | Não coleta em todas as comunidades rurais |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.1.7.3 Destinação e disposição final

O Quadro 6 apresenta a síntese dos municípios que compõem o arranjo 01. Nota-se que apenas no município de Cônego Marinho há unidade de triagem, que ocorre na UTC municipal. A disposição final dos seis municípios pode ser considerada inadequada, já que em quatro municípios ocorre a disposição em vazadouros a céu aberto e nos outros dois municípios (Cônego Marinho e Januária) apesar de ser disponibilizado em valas, não há controle ambiental da atividade. O Mapa 2 apresenta a localização das áreas de disposição final dos resíduos sólidos do Arranjo 01.

Em dois municípios (Bonito de Minas e Cônego Marinho) as unidades estão em fim de vida útil e não há previsão de outra área para atendimento nesses municípios. Outra deficiência encontrada em cinco dessas unidades é a falta de maquinário específico e próprio para essas atividades, sendo necessária a utilização de máquinas de outras Secretarias, desfalcando alguma das atividades.

Em Itacarambi e São João das Missões há o conhecimento de áreas que foram utilizadas para depósito irregular de resíduos sólidos. Essas áreas foram desativadas por fim de vida útil, porém não passaram por projeto de recuperação de área degradada, sendo que em alguns lugares a vegetação se recompôs naturalmente.

**Quadro 6 – Destinação e disposição final – arranjo 01**

| Municípios                     | Destinação e Disposição Final   |  |  |  |  |                         |
|--------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|-------------------------|
|                                | Triagem e Transbordo            | Caracterização (tipo)  | Propriedade / área / distância do centro urbano              | Forma de operação                      | Deficiência  | Antigo lixão            |
| <b>Bonito de Minas</b>         | --                              | Área de disposição irregular em fim de vida útil             | Prefeitura Municipal de Bonito de Minas / 2 ha/ 1,5 km       | Sem controle                           | Não há maquinário específico para as atividades nesse local                | --                      |
| <b>Cônego Marinho</b>          | Unidade de Triagem e Transbordo | UTC - vala para recebimento de resíduos orgânicos e rejeitos | Prefeitura Municipal de Cônego Marinho / 2 km                | Funcionários contratados e concursados | Área para recebimento de resíduos orgânicos e rejeitos em fim de vida útil | --                      |
| <b>Itacarambi</b>              | --                              | Área de disposição irregular                                 | Prefeitura Municipal de Itacarambi / 4,5 ha/ 4 km            | Sem controle                           | Não há maquinário específico para as atividades nesse local                | 6 áreas antigas         |
| <b>Januária</b>                | --                              | Aterro controlado  | Prefeitura Municipal de Januária / 15 ha/ 7 km               | Funcionários contratados               | As atividades não estão ocorrendo de forma ordenada e controlada           | --                      |
| <b>Pedras de Maria da Cruz</b> | --                              | Área de disposição irregular                                 | Prefeitura Municipal de Pedras de Maria da Cruz / 5 ha/ 2 km | Sem controle                           | Não há maquinário específico para as atividades nesse local                | --                      |
| <b>São João das Missões</b>    | --                              | Área de disposição irregular                                 | Prefeitura Municipal de São João das Missões / 12 ha/ 1,5 km | Sem controle                           | Não há maquinário específico para as atividades nesse local                | Antigo lixão - até 2008 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

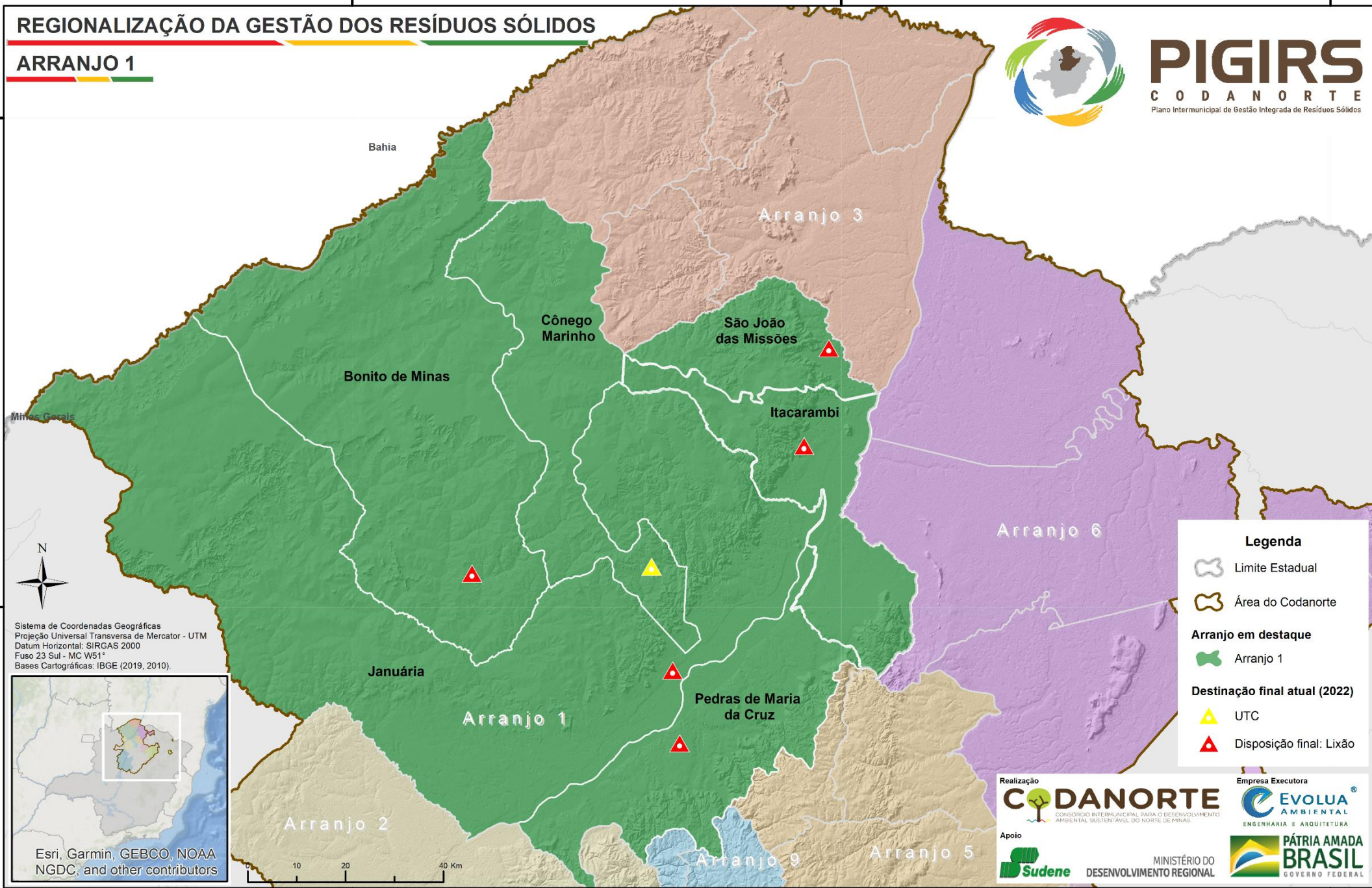


# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

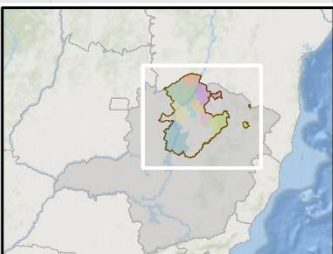
## ARRANJO 1



**PIGIRS**  
CODANORTE  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso: 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors

**Legenda**

- Limite Estadual
- Área do Codanorte
- Arranjo em destaque**
  - Arranjo 1
- Destinação final atual (2022)**
  - UTC
  - Disposição final: Lixão

Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Apoio  
**Sudene**

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E ARQUITETURA

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

0 10 20 40 Km

500000

600000

700000

8400000

8300000

8400000

8300000

#### 5.1.7.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 7 apresenta dados das atividades de limpeza urbana e resíduos recicláveis no arranjo 01. Nota-se que os serviços de manutenção das vias públicas não são executados em todos os distritos, sendo majoritariamente priorizado o distrito Sede.

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis nos municípios que compõem o arranjo 01, mesmo assim, há trabalhos executados por funcionários públicos ou de associações para a triagem e revenda desses materiais em três municípios. Em Bonito de Minas o trabalho referente ao manejo dos resíduos recicláveis é realizado na UTC; em Itacarambi e em Januária não há coleta seletiva dos resíduos, mas há coletores que realizam a triagem diretamente no lixão municipal.

Em Itacarambi e Januária há associação de trabalhadores da coleta de resíduos recicláveis, porém ambas não possuem sede própria e os associados trabalham de forma individual, inclusive realizando a coleta de resíduos no local de disposição final dos resíduos sólidos.

**Quadro 7 - Limpeza Urbana e resíduos recicláveis – arranjo 01**

| Municípios                     | Serviços diversos                                      |              |                                 |                            |
|--------------------------------|--|--------------|---------------------------------|----------------------------|
|                                | Limpeza Urbana   |              | Manejo dos resíduos recicláveis | Inclusão social            |
|                                | Sede   | Distritos    |                                 | Associações / cooperativas |
| <b>Bonito de Minas</b>         | 07 funcionários  | --           | Não há coleta formal            | --                         |
| <b>Cônego Marinho</b>          | 3 funcionários   | --           | Triagem e revenda na UTC        | --                         |
| <b>Itacarambi</b>              | 20 funcionários efetivos + 25 funcionários temporários |              | Não há coleta formal            | ASCAITA                    |
| <b>Januária</b>                | 78 funcionários  |              | Não há coleta formal            | AREJAN                     |
| <b>Pedras de Maria da Cruz</b> | Terceirizado   | Terceirizado | Não há coleta formal            | --                         |
| <b>São João das Missões</b>    | 32 funcionários  |              | Não há coleta formal            | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.1.7.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 8 apresenta o manejo de diversos tipos de resíduos como volumosos, verdes, de serviços de saneamento, resíduos cemiteriais e outros. Dos resíduos apresentados, nenhum dos municípios realiza o controle do manejo dos resíduos agropecuários, como embalagens contaminadas com agrotóxico, e de resíduos de serviços

de transporte. Ainda que haja coleta de volumosos, verdes e de construção civil, a disposição comum nesses municípios é o atual terreno utilizado para disposição final dos resíduos sólidos, sobrecarregando as valas de resíduos orgânicos e rejeitos.

Os municípios indicaram não haver necessidade de remoção de ossada nos cemitérios municipais, tampouco há necessidade de movimentação de túmulos e capelas. Sendo assim, os resíduos cemiteriais nesses municípios são provenientes da limpeza do terreno, poda e retirada de ornamentos.

Os resíduos de serviços de saúde são coletados e tratados pela empresa terceirizada Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio de contratos de prestação de serviço.

Em Januária e Itacarambi há terminal rodoviária que recebe ônibus intermunicipais. Nesses locais não há coleta diferenciada e os resíduos são coletados pela equipe de coleta de resíduos sólidos comerciais. Nos demais municípios não há terminal rodoviário, aéreo ou fluvial.

**Quadro 8 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 01**

| Municípios                     | Serviços diversos  |  |   |                                 |  |  |                                   |   |
|--------------------------------|--|--|---|---------------------------------|--|--|-----------------------------------|---|
|                                | Manejo dos resíduos volumosos                                  | Manejo dos resíduos verdes                                     | Manejos dos resíduos de saneamento                  | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição            | Manejo dos resíduos agropecuários | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>Bonito de Minas</b>         | --   | Realizada pela equipe de limpeza urbana                        | --  | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --   | --                                | --  |
| <b>Cônego Marinho</b>          | --   | Realizada pela equipe de limpeza urbana                        | --  | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --   | --                                | --  |
| <b>Itacarambi</b>              | Coleta pela Secretaria de Obras - disposição final "bota-fora" | Coleta pela Secretaria de Obras - disposição final "bota-fora" | ETA - sem geração / ETE - aterro controlado próprio | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coleta pela Secretaria de Obras - disposição final "bota-fora" | --                                | Coleta pública                                |
| <b>Januária</b>                | Conforme demanda   | Realizada pela equipe de limpeza urbana                        | ETA e ETE aterro controlado próprio                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --   | --                                | Coleta pública                                |
| <b>Pedras de Maria da Cruz</b> | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana                           | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana                           | --  | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --   | --                                | --  |
| <b>São João das Missões</b>    | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana                           | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana                           | --  | Varrição simplificada           | Em processo de licitação                 | Coleta pela equipe da Secretaria de Obras                      | --                                | --  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.1.7.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

Dos municípios do arranjo 01 Januária, Itacarambi e Pedras de Maria da Cruz possuem ecopontos para o recebimento de resíduos de logística reversa, como pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos e eletrodomésticos. Os demais municípios além de não possuir ecopontos, ainda quando coletados esses resíduos são encaminhados para o terreno de disposição final, gerando risco de contaminação do solo e lençol freático nessa área. O Quadro 9 apresenta os dados de logística reversa desse arranjo. Nota-se também não haver coleta diferenciada para os resíduos de óleos comestíveis.

Apenas no município de Cônego Marinho há coleta e disposição temporária dos pneus inservíveis, em local adequado evitando a proliferação de agentes prejudiciais à saúde humana. Nos demais municípios, esses resíduos são dispostos em terrenos baldios ou encaminhados para o terreno que faz o recebimento de resíduos orgânicos.

Cabe ressaltar que os atendimentos se dão prioritariamente na área urbana, não sendo implantados na área rural.

**Quadro 9 - Logística reversa obrigatória – arranjo 01**

| Municípios              | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |       |                            |          |                                | Resíduo de óleo comestível |
|-------------------------|---|-------|----------------------------|----------|--------------------------------|----------------------------|
|                         | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus | Pilhas e baterias          | Lâmpadas | Eletrônicos e eletrodomésticos |                            |
| Bonito de Minas         | --  | --    | --                         | --       | --                             | --                         |
| Cônego Marinho          | --  | UTC   | --                         | --       | --                             | --                         |
| Itacarambi              | --  | --    | Ecopontos no distrito Sede |          |                                | --                         |
| Januária                | --  | --    | Ecopontos no distrito Sede |          |                                | --                         |
| Pedras de Maria da Cruz | --  | --    | Ecopontos no distrito Sede |          |                                | --                         |
| São João das Missões    | --  | --    | --                         | --       | --                             | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 5.2 ARRANJO 02

O arranjo 02 é composto de seis municípios, sendo Brasília de Minas, Icaraí de Minas, Luislândia, São Francisco, Ubaí e Monte Azul, possuindo população estimada de 124.511 habitantes, com 7.071 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 29, onde nota-se que o maior município em número de habitantes e área é São Francisco.

**Tabela 29 - Dados populacionais e de área do arranjo 02**

| Município          | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|--------------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Brasília de Minas* | 32.460                    | 31.213                           | 22,3  | 1.399,48  |
| Icaraí de Minas*   | 12.200                    | 10.746                           | 17,18   | 625,66  |
| Luislândia*        | 6.735                     | 6.400                            | 15,54   | 411,71  |
| São Francisco      | 56.625                    | 53.828                           | 16,27   | 3.308,10  |
| Ubaí*              | 12.661                    | 11.681                           | 14,24   | 820,52  |
| Campo Azul*        | 3.830                     | 3.684                            | 7,28  | 505,91  |
| <b>Total</b>       | <b>124.511</b>            | <b>117.552</b>                   | <b>17,6</b>   | <b>7.071,40</b>                                       |

\* Diagnóstico apresentado em produto análogo elaborado pelo CODANORTE  
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 5.2.1 São Francisco

O município de São Francisco possui 53.828 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 63% na área urbana e 37% na área rural. O município está subdividido em sete distritos, sendo a Sede; distrito Lapa dos Espíritos Santo, localizado a 52 km da Sede; distrito Morro, distante 24 km da Sede; distrito Retiro, distante 15 km; distrito Santa Isabel de Minas, distante 42 km; distrito Santana de São Francisco, distante 17 km; e distrito de Travessão de Minas, distante 24 km da Sede.

### 5.2.1.1 Leis e Planos Municipais

O município de São Francisco possui o Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2017. Não possui o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Orgânica Municipal nº 001, de 1990 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de São Francisco, e dá outras providências; Lei Municipal nº 2186/2004 que dispõe sobre o Plano Diretor, o Sistema e o Processo de Planejamento e Gestão do Desenvolvimento Urbano do Município; Lei Municipal nº 2.190/2004 que institui o Código de Posturas do Município de São Francisco; Lei Municipal nº 2.510/2008 que institui o Código Ambiental do Município.

### 5.2.1.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Transportes; a operação é realizada



por meio de empresas contratadas. A coleta dos resíduos sólidos no distrito Sede é realizada pela empresa Farley Santana Guedes EPP, contrato nº 090/2021, vigente até 31/12/2022, com um custo mensal de R\$ 69.400,00.

#### 5.2.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A implantação da cobrança pela prestação dos serviços está autorizada mediante Decreto nº 69 de 29 de dezembro de 2021. A cobrança será realizada conforme orientação da Agência Reguladora de Saneamento do Norte de Minas - ARSAN, por meio de estudo técnico dessa agência.

#### 5.2.1.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta no distrito Sede é realizada com duas equipes, em dois turnos, formadas por um motorista e quatro coletores cada, um encarregado, e com o uso de dois caminhões compactadores com capacidade volumétrica de 15 m<sup>3</sup>. A frequência de atendimento é de três vezes por semana, com atendimento às segundas, quartas e sextas feiras ou terças, quintas e sábados, conforme contrato. A Figura 27 apresenta uma equipe de coleta de resíduos sólidos em atividade, nota-se o uso de uniformes e de EPIs, condições previstas em contrato.

**Figura 27 - Coleta de resíduos sólidos domiciliares de São Francisco**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Nos demais distritos a coleta é realizada pela empresa Claudemir Carlos Afonso de Almeida ME, contrato nº 089/2021, vigente até 31/12/2022, com um custo mensal de R\$ 39.800,00. Nesse valor contratual também estão previstos os serviços de limpeza urbana nos distritos, onde serão executados por 13 coletores, um motorista e um fiscal; com a utilização de um caminhão caçamba de 6 m<sup>3</sup> e um caminhão reserva. A coleta dos resíduos

sólidos é realizada uma vez por semana em cada distrito e em alguns povoados distantes, no turno matutino.

#### 5.2.1.5 Disposição Final

A disposição final ocorre em um terreno localizado a 6 km da Sede, com 1 hectare de área, e está em operação desde o ano de 2002. A operação e gerenciamento do depósito de resíduos também está atrelada ao contrato nº 089/2021, com a empresa Claudemir Carlos Afonso de Almeida ME, pelo custo mensal de R\$ 28.980,00. Nesse contrato estão previstos o fornecimento de um trator esteira para operação na unidade, a contratação de um operador de máquina, três vigias e um encarregado. A Figura 28 apresenta a disposição final dos resíduos sólidos do município.

**Figura 28 - Terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São Francisco**

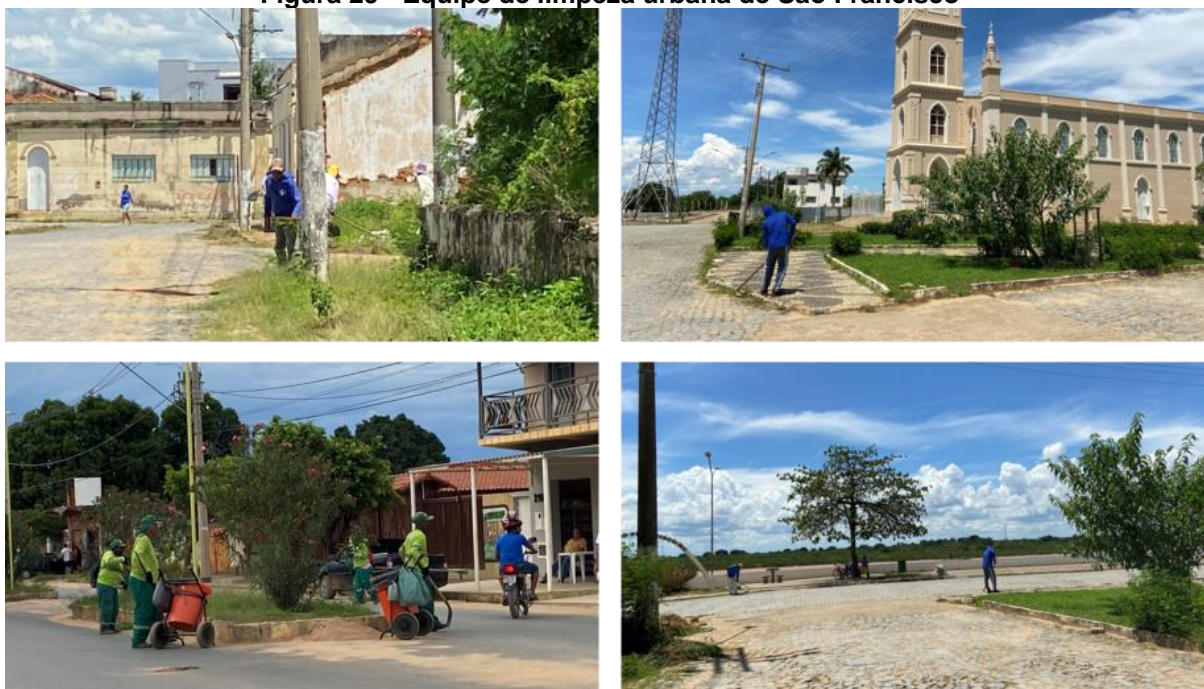


Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.2.1.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana no distrito Sede são realizados pela empresa Farley Santana Guedes EPP, contrato nº 090/2021, vigente até 31/12/2022, com um custo mensal de R\$ 144.650,00. Os serviços são realizados por 48 garis, um fiscal e um encarregado, com o uso de um caminhão carroceria com capacidade de 6 m<sup>3</sup>. As atividades são feitas conforme cronograma pré-estabelecido em edital com atendimento diário, de segunda à sábado, no Centro do município; e uma vez por semana em cada bairro do distrito Sede. Os resíduos são coletados pela equipe de limpeza urbana que realiza o descarte no atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos. A Figura 29 apresenta a limpeza urbana em diversas frente de trabalho.

**Figura 29 - Equipe de limpeza urbana de São Francisco**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Nos demais distritos a limpeza urbana é realizada pela empresa Claudemir Carlos Afonso de Almeida ME, no mesmo contrato da coleta dos resíduos sólidos. A equipe que realiza a coleta no turno matutino; realiza a limpeza das ruas no turno vespertino, atendendo diariamente os seis distritos da zona rural. Os resíduos da limpeza urbana são coletados e encaminhados para o atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos.

#### 5.2.1.7 Resíduos Recicláveis

A Prefeitura Municipal de São Francisco não realiza a coleta seletiva dos resíduos recicláveis, mas informa haver uma empresa privada que realiza a comercialização desses resíduos.

No município há Pontos de Entrega Voluntária – PEV, para a disponibilização de papelão e plástico, conforme pode ser visto na Figura 30, que são recolhidos pela empresa que realiza a coleta dos resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos. O trabalho de triagem e estocagem desse material é realizado no pátio da empresa de coleta de resíduos, por catadores informais, e a venda é revertida para benefício desses.



Figura 30 - PEV de São Francisco



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.2.1.8 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são coletados pela equipe de limpeza urbana e destinados ao terreno de depósito de resíduo

#### 5.2.1.9 Resíduos Verdes

Os resíduos verdes proveniente da poda de árvores e limpeza de terrenos baldios são coletados pela equipe de limpeza urbana e destinados ao terreno de depósito de resíduos.

#### 5.2.1.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.2.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.2.1.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Pregão Eletrônico nº 019/2021. A coleta é realizada conforme demanda e gera uma despesa contratual de R\$ 132.800,00 para a disposição final de 12,6 t de resíduos de serviços saúde e 1,7 t de lâmpadas queimadas.

#### 5.2.1.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A Prefeitura Municipal de São Francisco faz a coleta dos resíduos de construção civil e demolição proveniente de atividades dos municípios e reutiliza esse material na manutenção de vias não calçadas.

#### 5.2.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.2.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de São Francisco há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição final dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares

#### 5.2.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias e resíduos eletroeletrônicos. As lâmpadas queimadas são recolhidas pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Pregão Eletrônico nº 019/2021.

#### 5.2.1.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.2.1.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.2.2 Análise do arranjo 02

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 02. Como

já apresentado, além de São Francisco, estão compreendidos no arranjo 02 os municípios de Icaraí de Minas, Luislândia, Ubaí, Brasília de Minas e Campo Azul, municípios não constantes na área da SUDENE.

### 5.2.2.1 Competência gerencial

O Quadro 10 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 02. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Em São Francisco a Secretaria Municipal de Obras e Transporte é o setor responsável pelo manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana. Para a realização das atividades de coleta de resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos de todos os distritos foram estabelecidos os Contratos 089/2021 e 090/2021. No contrato 089/2021 também está incluso a operação da unidade de recebimento dos resíduos sólidos urbanos.

**Quadro 10 - Competência Gerencial – arranjo 02**

| Município     | Gestão dos resíduos    |   | Equilíbrio econômico-financeiro   |                   |
|---------------|------------------------|---|---|-------------------|
|               | Planos Municipais      | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos | Custos operacionais   | Forma de cobrança |
| São Francisco | PMSB elaborado em 2017 | Secretaria Municipal de Obras e Transportes             | Salários e encargos + Contrato 090/2021 (coleta Sede) + Contrato 089/2021 (coleta demais distritos) | Não há            |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.2.2.2 Estrutura operacional

O Quadro 11 apresenta a estrutura operacional do arranjo 02, que com a contratação de duas empresas distintas, o município de São Francisco realiza a coleta em todos os distritos.

**Quadro 11 - Estrutura operacional – arranjo 02**

| Município     | Estrutura operacional  |   |                             |                             |          |
|---------------|------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|----------|
|               | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos              | Quadro operacional          | Veículos                    | Carência |
| São Francisco | 7 Distritos (Sede + 6) | Coleta realizada na Sede e demais distritos por | 3 motoristas + 21 coletores | 2 caminhões compactadores e | --       |



| Município | Estrutura operacional |                                    |                    |                    |          |
|-----------|-----------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|----------|
|           | Divisão municipal     | Forma de atendimento por distritos | Quadro operacional | Veículos           | Carência |
|           |                       | equipes diferentes                 |                    | 1 caminhão caçamba |          |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

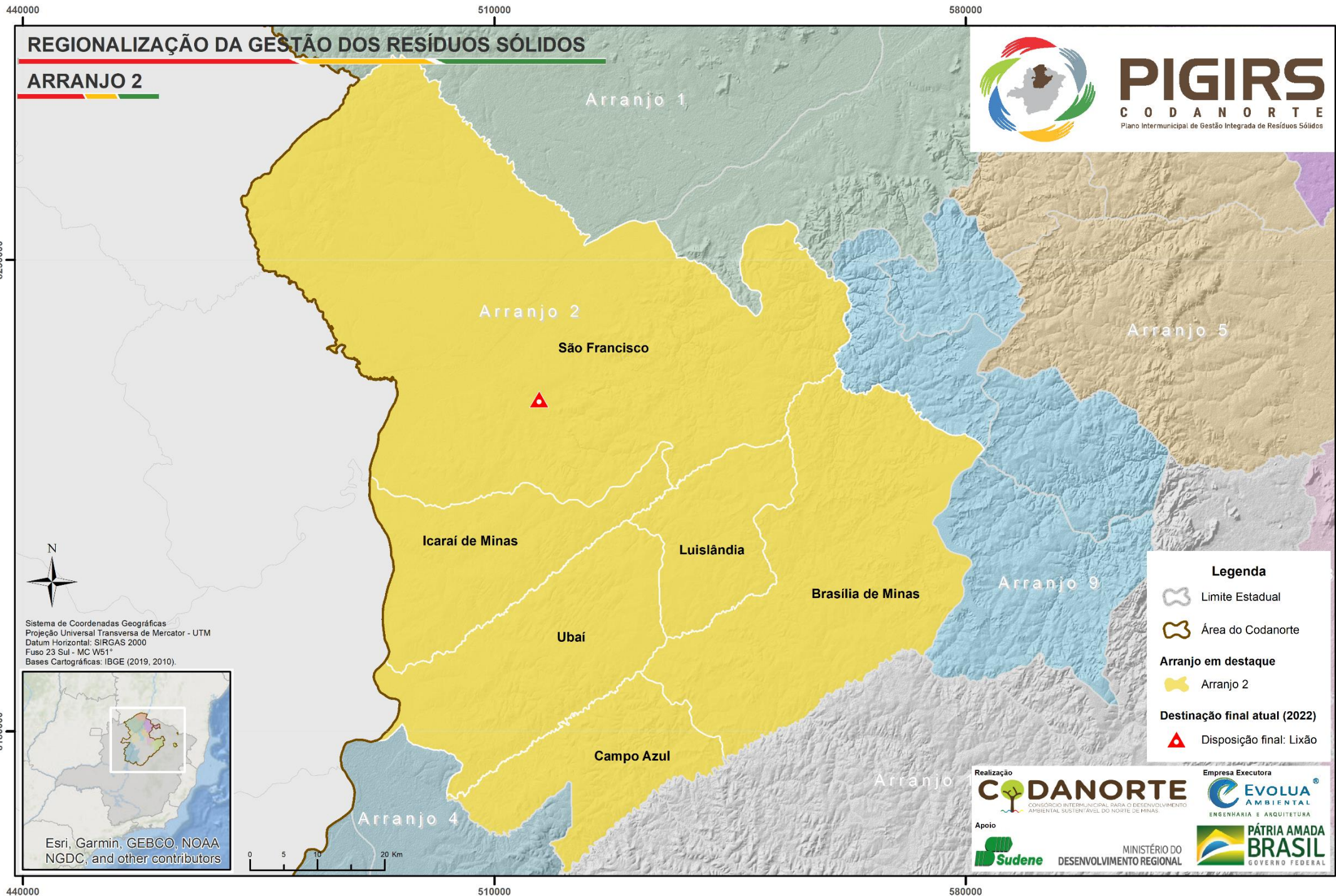
### 5.2.2.3 Destinação e disposição final

Não há unidade de triagem e transbordo no município de São Francisco e todos os resíduos coletados são encaminhados para um terreno da Prefeitura Municipal de São Francisco, localizado a 6 km da região central do município, conforme apresentado no Quadro 12. O Mapa 3 apresenta o local da área de disposição final dos resíduos sólidos do Arranjo 02, e a localização dos municípios que fazem parte do arranjo 02.

**Quadro 12 - Destinação e disposição final – arranjo 02**

| Município     | Destinação e disposição final |                              |  |                                |   |              |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|--|--------------------------------|---|--------------|
|               | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo)        | Propriedade / área / distância do centro urbano    | Forma de operação              | Deficiência   | Antigo lixão |
| São Francisco | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de São Francisco / 1 ha/ 6 km | Terceirizada Contrato 089/2021 | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | --           |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



#### 5.2.2.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 13 apresenta a síntese dos dados de limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis no arranjo 02. Apesar de haver PEVs de plástico e papelão instalados em pontos estratégicos, no município de São Francisco não há coleta seletiva de forma pública. O trabalho realizado com catadores informais é realizado pela empresa que realiza a coleta dos resíduos sólidos.

**Quadro 13 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 02**

| Município     | Serviços Diversos              |           |                                 |                            |
|---------------|--------------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------------|
|               | Limpeza Urbana                 |           | Manejo dos resíduos recicláveis | Inclusão social            |
|               | Sede                           | Distritos |                                 | Associações / cooperativas |
| São Francisco | Terceirizado Contrato 090/2021 |           | Não há coleta seletiva, há PEVs | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.2.2.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 14 apresenta dados de manejo de diversos tipos de resíduos no arranjo 02. A equipe de limpeza urbana também é responsável pela coleta de resíduos volumosos, verdes e de construção civil, que são encaminhados para o atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos.

No cemitério municipal a equipe de limpeza urbana realiza somente a varrição simplificada, retirando galhadas, matos e adornos. Esses resíduos são encaminhados para o atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos.

O manejo dos resíduos de serviços de saúde é realizado por empresa contratada e especializada, garantindo a correta disposição final desses resíduos.

Não há diferenciação no manejo dos resíduos sólidos gerados no terminal rodoviário de São Francisco.

**Quadro 14 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 02**

| Município            | Serviços Diversos                    |                                      |                                    |                                 |  |   |   |   |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
|                      | Manejo dos resíduos volumosos        | Manejo dos resíduos verdes           | Manejos dos resíduos de saneamento | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>São Francisco</b> | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana                | --  | Coleta pública                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.2.2.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

Para a destinação das lâmpadas públicas queimadas, a Prefeitura Municipal de São Francisco realiza por meio do contrato com a empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, em conjunto com os resíduos de serviços de saúde. Os demais resíduos que demandam de logística reversa, não possuem manejo diferenciado, conforme apresentado no Quadro 15.

**Quadro 15 - Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 02**

| Município     | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |       |                   |  |                                | Resíduo de óleo comestível |
|---------------|---|-------|-------------------|--|--------------------------------|----------------------------|
|               | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus | Pilhas e baterias | Lâmpadas                                 | Eletrônicos e eletrodomésticos |                            |
| São Francisco | --  | --    | --                | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --                             | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 5.3 ARRANJO 03

O arranjo 03 é composto de quatro municípios, sendo Juvenília, Montalvânia, Manga e Miravânia, possuindo população estimada de 43.317 habitantes, com 5.120 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 30, onde nota-se que o maior município em número de habitantes e área é Manga.

**Tabela 30 - Dados populacionais e de área do arranjo 03**

| Município    | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|--------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Juvenília    | 5.706                     | 5.708                            | 5,36  | 1.064,69  |
| Manga*       | 18.051                    | 19.813                           | 10,16   | 1.950,18  |
| Miravânia    | 4.939                     | 4.549                            | 7,55  | 602,13  |
| Montalvânia  | 14.621                    | 15.862                           | 10,55   | 1.503,75  |
| <b>Total</b> | <b>43.317</b>             | <b>45.932</b>                    | <b>8,5</b>  | <b>5.120,76</b>                                       |

\* Diagnóstico apresentado em produto análogo elaborado pelo CODANORTE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.3.1 Juvenília

O município de Juvenília possui 5.708 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 65% na área urbana e 35% na área rural. Está subdividido em três distritos,



sendo a Sede; Monte Rei, localizado a 48 km da Sede; e Porto Agrário, localizado a 50 km da sede.

#### 5.3.1.1 Leis e Plano Municipais

O município possui Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2017 e Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos datado de 2015.

Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei nº 008/2017 que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento da Política Municipal de Saneamento Básico, contemplando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

#### 5.3.1.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos e limpeza urbana estão sobre a responsabilidade da Secretaria Municipal de Resíduos Urbanos, e a disposição final é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. A coleta e transporte dos resíduos sólidos é realizada pela empresa Rodiney Vilas Boas Bahia Neto – ME, por meio do Contrato nº 035/2021, com um custo de R\$ 18.860,00 por mês.

#### 5.3.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Atualmente a Prefeitura não cobra pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos, porém está associada à ARSAN, agência reguladora responsável pelo estudo para implantação de taxa de coleta de lixo.

#### 5.3.1.4 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta de resíduos sólidos na sede ocorre três vezes por semana (segundas, quartas e sextas feiras), às terças feiras ocorre a coleta no distrito de Monte Rei e nas quintas feiras no distrito de Porto Agrário, atendendo cerca de 70% dos munícipes.

A coleta é realizada com dois caminhões caçambas, com quatro funcionários, entre públicos e terceirizados. Segundo informações dos técnicos da Prefeitura, estima-se a coleta de 486 toneladas de resíduos sólidos por ano, coletados pela empresa privada e pela empresa pública, gerando uma média de 40,5 t/mês.

#### 5.3.1.5 Disposição Final

Atualmente há três locais para disposição final dos resíduos em Juvenília, um em cada distrito. Na sede esse local está distante 5 km da área central, área de 3 hectares, e recobrimento semanal dos resíduos coletados. Nesse local não há vigilância nem controle de entrada e saída de pessoas.

**Figura 31 - Vista frontal do local de disposição final de Juvenília**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.3.1.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por agentes públicos e por agentes terceirizados. Os agentes da limpeza urbana trabalham na varrição das ruas e na capina com roçadeira costas, também realizam a poda de árvores, limpeza de meio fio e limpeza de praças e feiras.

Essa equipe está composta por 20 funcionários e tem um custo mensal de R\$ 24.000,00. A limpeza dos terrenos baldios não é realizada pela Prefeitura, sendo que essa notifica os proprietários para que façam a limpeza.

Os resíduos da limpeza urbana são coletados pela equipe da coleta de resíduos sólidos domiciliares com a mesma disposição final.

#### 5.3.1.7 Resíduos Recicláveis

Atualmente não há coleta diferenciada dos resíduos recicláveis, ainda que haja o trabalho informal coletores, que fazem a coleta porta a porta antes do caminhão da coleta comum. Em novembro de 2021 o município participou de uma reunião com o CODANORTE onde foi explanado sobre os benefícios da coleta seletiva.

#### 5.3.1.8 Resíduos Volumosos

Sobre os resíduos volumosos como colchões e móveis não há uma coleta diferenciada e, se esse material for disposto para a coleta, será encaminhado para o lixão municipal.

#### 5.3.1.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de poda e de limpeza de terrenos baldios são coletados por equipe diferenciada e encaminhada para um terreno da Prefeitura específico para esses materiais.

#### 5.3.1.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.3.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Não há coleta diferenciada para os resíduos gerados na varrição dos cemitérios, onde a Prefeitura indica somente a retirada de galhadas e matos da varrição, não sendo necessária a remoção da ossada.

#### 5.3.1.12 Resíduos de Serviços da Saúde

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados pela empresa terceirizada Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato 044/2021, com custo mensal de R\$ 1.250,00. Segundo dados da empresa, anualmente são coletados cerca de 500 kg de resíduos de serviços da saúde, com frequência de coleta mensal.

#### 5.3.1.13 Resíduos da Construção Civil e Demolição

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos de construção civil e demolição. Esses resíduos são coletados por equipe da Secretaria Municipal de Serviços Públicos que reutiliza esse material para manutenção de vias sem calçamento.

#### 5.3.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.3.1.15 Resíduos dos Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.3.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Assim como em outros municípios, há uma campanha itinerante para coleta de tambores contaminados com produtos químicos utilizados nas produções agrícolas. O município indica que desde 2017 realiza a campanha e entrega os materiais coletados ao IMA.

Para os pneus inservíveis não há uma campanha específica e a princípio esse material não é coletado pelas equipes. Tampouco para resíduos perigosos como pilhas, baterias, eletrônicos, eletrodomésticos, lâmpadas e medicamentos vencidos.

#### 5.3.1.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

A Prefeitura indica que há anos os munícipes têm o costume de produzir sabão caseiro a base de óleo de cozinha utilizado, não sendo esse material encaminhado para o lixão.

#### 5.3.1.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.3.2 Montalvânia

O município de Montalvânia possui 15.862 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 38% na área urbana e 62% na área rural. Está subdivida em quatro distritos, sendo a Sede; Pitarana localizado a 19 km do distrito Sede; Capitania distante 16 km da Sede, e São Sebastião dos Poções distante 14 km da sede.

### 5.3.2.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico, nem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei nº 586/1991 que dispõe sobre o código de posturas do município de Montalvânia e dá outras providências; Lei nº 957/2008 que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente - CODEMA e dá outras providências; Lei nº 1.206/2018 que dispõe sobre a ratificação do protocolo de intenções, do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas – CODANORTE e dá outras providências; e a Lei Orgânica Municipal, 2012 que dispõe sobre substitutivo do texto legal da Lei Orgânica do Município de Montalvânia, e dá outras providências.

### 5.3.2.2 Gestão dos Serviços

A Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Vias Urbanas, por meio do Departamento de Limpeza Pública, é o setor responsável pelo manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana.

### 5.3.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A implantação da cobrança tarifária sobre o Sistema Municipal de Manejo de Resíduos Sólidos está autorizada por meio do Decreto nº 076 de 29 de dezembro de 2021. Nesse Decreto está prevista a instalação de tarifa conforme será proposta pela ARSAN.

Atualmente a Taxa de Coleta de Lixo e Limpeza está prevista na Lei 853 de 30 de dezembro de 2020, que institui o Código Tributário Municipal, em seu art. 101. Esse artigo indica que “o lançamento e a cobrança da taxa prevista nessa seção, será feita anualmente, isolada ou em conjunto com o IPTU, tendo como base de cálculo a área edificada do imóvel ou sua fração ideal”. A cobrança é diferenciada para imóveis construídos e para terrenos ou lotes vagos, com base na Unidade Padrão Fiscal Municipal. Estima-se que o índice de inadimplência do IPTU esteja em 70%.

#### 5.3.2.4 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

No distrito sede a coleta é realizada três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas feiras; enquanto nos demais distritos a coleta é realizada uma vez por semana, na quarta-feira em Poções e na quinta-feira em Capitania e Pitarana.

Para os serviços de coleta pública a Prefeitura Municipal dispõe de um caminhão compactador, um caminhão caçamba e um trator com carretinha. Nesses veículos trabalham um motorista e três coletores cada, totalizando doze funcionários para a coleta de resíduos sólidos comuns, apresentados na Figura 32.

**Figura 32 - Equipe de coleta de resíduos sólidos comuns de Montalvânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.3.2.5 Disposição Final

No município há uma área que foi utilizado por cerca de quatro anos que é considerado o antigo lixão, foi desativado em 2016. Distante cerca de 4 km do Centro, essa área está finalizada e não possui lixo a céu aberto, porém não passou por estudo específico para recuperação da área degradada, a Figura 33 apresenta a estrutura utilizada para controle de entrada e saída da área e a visão do terreno onde funcionava o antigo lixão.



**Figura 33 - Guarita de controle de entrada (à esquerda) e antigo lixão (à direita) de Montalvânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Em terreno vizinho encontra-se o atual local para disposição final dos resíduos sólidos, indicado como aterro controlado, que iniciou a operação em 2017. Com área total cerca de 3 hectares, no local o recobrimento do material depositado ocorre diariamente, e na Figura 34 é possível observar a vala atual, com recobrimento parcial do resíduo e a vala finalizada já com recobrimento final. Não há pesagem do material depositado.

**Figura 34 - Vala de depósito do material coletado no aterro controlado de Montalvânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Técnicos da Prefeitura de Montalvânia indicam que as valas possuem 70 m de comprimento, por 16 m de largura e 8 m de profundidade, totalizando 8960 m<sup>3</sup> de capacidade volumétrica para recebimento de resíduos pelo período estimado de 1 ano e 3 meses.

#### 5.3.2.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza das ruas são realizados por equipe da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, com cerca de 40 funcionários que realizam a capina e raspagem manual, poda pública, pintura de meio-fio e limpeza de praças e feiras.

A equipe faz o uso de EPIs e uniformes, disponibilizados pela Prefeitura. Os resíduos são coletados pela própria equipe e a disposição final é o aterro controlado municipal.

#### 5.3.2.7 Resíduos Recicláveis

Atualmente não há coleta separada de resíduos recicláveis no município e também não há catadores informais. Em novembro de 2021 o município participou de uma reunião com o CODANORTE onde foi explanado sobre os benefícios da coleta seletiva.

#### 5.3.2.8 Resíduos Volumosos

Sobre a geração de resíduos volumosos como móveis e outros bens inservíveis foi informado que há pouca geração desse tipo de resíduo e que quando coletado é encaminhado para o lixão municipal, descarregado junto do material de poda e varrição.

#### 5.3.2.9 Resíduos Verdes

A coleta dos resíduos de jardinagem, poda de árvores e arbustos, resíduos provenientes da limpeza de fossa séptica e os resíduos provenientes da limpeza de terrenos com capina e roçada, podem ser solicitados para a Prefeitura Municipal. Há uma cobrança de taxa específica para esse serviço, prevista na Lei nº 1200 de 2018, e regulamentada pelo Decreto nº 61 de 13 de outubro de 2021.

Para a realização desse serviço a Prefeitura possui um caminhão caçamba e uma trator com retroescavadeira, onde trabalham com um motorista, um operador de trator e dois coletores. Estima-se a coleta de oito caçambas por mês, com volume de 14 m<sup>3</sup> cada, gerando cerca de 112 m<sup>3</sup> de entulho por mês. Esse material é encaminhado para o antigo lixão e serve como recobrimento do material ali depositado anteriormente, como mostra a Figura 35.

**Figura 35 - Material de poda e varrição de Montalvânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.3.2.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.3.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

A limpeza dos cemitérios municipais faz o recolhimento de folhas de árvores e resíduos de varrição, que são encaminhados para o aterro controlado. Não há necessidade da remoção de ossada humana.

#### 5.3.2.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde é realizado pela Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato 051/2020, com custo anual de R\$ 10.427,00. Segundo dados da empresa, no ano de 2021 foram coletados 593 t de RSS na rede Pública de Saúde, com frequência de coleta conforme necessidade.

#### 5.3.2.13 Resíduos da Construção Civil e Demolição

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos de construção civil e demolição. Esses resíduos são coletados pela Prefeitura mediante solicitação do contribuinte, com a mesma gestão e operação atribuída aos resíduos verdes e volumosos.



#### 5.3.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.3.2.15 Resíduos dos Serviços de Transporte

No município de Montalvânia há um Terminal Rodoviária localizado na Sede. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

#### 5.3.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Por meio do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA, o município de Montalvânia realiza anualmente uma campanha para a coleta de resíduos sólidos agrossilvopastoris, em conjunto com os municípios vizinhos. Essa campanha está de acordo com o plano de logística reversa e em agosto de 2021 foram recebidos 2,4 t de embalagens de 95 produtores rurais, a Figura 36 apresenta as embalagens recolhidas durante a ação.

**Figura 36 - Recolhimento Itinerante de embalagens de produtos agrossilvopastoris de Montalvânia**



Fonte: Prefeitura Municipal de Montalvânia (2021)

A Prefeitura Municipal lançou em março de 2021 o projeto sustentável “Gente que faz reutilizando e reciclando” das Secretarias Municipal de Transporte e de Assistência Social. A Secretaria Municipal de Transporte realiza a coleta de pneus inservíveis e disponibiliza para os artesãos locais, que reutilizam esse material em artesanatos ou na construção de jardins. Também são recolhidas rodas de ferro, borrachas e sucatas em fim da vida útil.

No momento não há local específico adequado para a disposição de resíduos contaminados como pilhas e baterias, resíduos eletrônicos e eletrodomésticos, lâmpadas fluorescentes e remédios vencidos.

#### 5.3.2.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

Atualmente não há projetos pela Prefeitura Municipal para o correto descarte dos óleos comestíveis.

#### 5.3.2.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.3.3 Miravânia

O município de Miravânia possui 4.549 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 24% na área urbana e 76% na área rural (34% em distritos e 42% em comunidades rurais). Está subdividido em cinco distritos, sendo a Sede; Virgínio, localizado a 19 km do distrito Sede; Panelinha 1 e Brejão de Miravânia, ambos localizados a 13 km da Sede, e Panelinha 2, localizado a 10 km da Sede, além de possuir comunidades rurais distantes dos distritos.

#### 5.3.3.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico, nem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

#### 5.3.3.2 Gestão dos Serviços

O órgão responsável pelo manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana é a Secretaria de Obras, que realiza o atendimento na sede e nos demais distritos.

#### 5.3.3.3 Cobrança pela prestação dos serviços

O município de Miravânia não realiza a cobrança pelos serviços prestados, mas está associado à Agência Reguladora de Saneamento do Norte de Minas (ARSAN), que está desenvolvendo o estudo para implantação do sistema de cobrança junto ao município.

#### 5.3.3.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta na sede é realizada duas vezes por semana, às segundas e sextas feiras; nos demais distritos é realizada duas vezes por semana, às terças e quintas feiras; e nas quartas feiras é realizada a coleta na sede de resíduos volumosos como entulhos e galhadas.

Para a realização dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, a Secretaria de Obras possui um caminhão de marca Mercedes Benz, modelo 1514, ano 1987, com capacidade volumétrica de 6 m<sup>3</sup> e peso de 5 t média, apresentado na Figura 37. São coletados cerca de três caminhões por dia, realizado coleta de resíduos sólidos comuns quatro vezes por semana.

**Figura 37 - Caminhão disponível para a coleta de resíduos sólidos e volumosos de Miravânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

A equipe responsável pelo manejo dos resíduos sólidos trabalha no período entre 7 h e 17 h, com intervalo de 2 h para almoço, sendo composta por um motorista e três coletores. Os funcionários trabalham com Equipamentos de Proteção Individual - EPI como luvas e sapatos, porém não fazem o uso de uniforme.

#### 5.3.3.5 Disposição final

No município há um antigo local de disposição, que funcionou enquanto Miravânia ainda era considerada distrito de Manga, caracterizado como lixão. Esse local é área particular e não passou por processo formal de recuperação de área degradada, porém a vegetação se recompôs naturalmente e hoje não há vestígios de lixo a céu aberto, como observa-se na Figura 38.



**Figura 38 - Vista frontal do antigo terreno utilizado como disposição final de Miravânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Os resíduos coletados são encaminhados para a área de disposição final do município, que se trata de lixão municipal (Figura 39), localizado a 4 km da sede. A área está em uso desde a emancipação do município, ano de 1995. O terreno é de propriedade da Prefeitura Municipal, com 3,06 hectare de área. Nas comunidades rurais, onde não há coleta, os moradores realizam a queima, compostagem ou enterram o seu resíduo.

**Figura 39 - Disposição final de Miravânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.3.3.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são executados por equipe da Secretaria de Obras composto por cerca de 20 funcionários, entre contratados e concursados. Esses realizam a capina e raspagem manual dos meios-fios, pintura de meio-fio, limpeza de praças e feiras, e retirada de material volumosos de terrenos sem ocupação (terreno baldio). Além desses, funcionários da Secretaria de Meio Ambiente também realizam a poda de árvores localizadas em locais públicos. Esses serviços não são cobrados da população e ocorrem por demanda. Nos demais distritos também há funcionários que realizam a varrição das ruas.

#### 5.3.3.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta de resíduos recicláveis no município de Miravânia, porém no distrito da Panelinha há uma Associação Comunitário dos Produtores Panelinhenses que realiza a coleta de resíduos recicláveis neste distrito. O material coletado possui dois destinos, a venda para incremento de recursos ou o uso na produção de artesanatos.

#### 5.3.3.8 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos, como móveis e entulhos, são coletados às quartas feiras, pela equipe que realiza a coleta dos resíduos sólidos domiciliares. Quando não há possibilidade de reutilização desse resíduo, o material é encaminhado para o lixão atual.

#### 5.3.3.9 Resíduos Verdes

No mesmo momento da coleta de resíduos volumosos, são coletados os resíduos de poda e limpeza de terrenos. Esse material é encaminhado para o local utilizado atualmente para disposição final.

#### 5.3.3.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

A COPASA, concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não possui Estação de Tratamento de Água, tampouco Estação de Tratamento de Esgoto, por isso informa não haver resíduos de serviços de saneamento.

#### 5.3.3.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

A taxa de mortalidade do município é extremamente baixa onde não há atividade de remoção de ossada nos cemitérios do município. Hoje somente é realizada a limpeza superficial dos cemitérios, retirando folhas e matos. Esse material possui a mesma disposição final dos resíduos de limpeza urbana.

#### 5.3.3.12 Resíduos de Serviços da Saúde

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados pela empresa terceirizada Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato 011/2021, com custo anual de R\$ 14.400,00, e a coleta é realizada conforme demanda.

#### 5.3.3.13 Resíduos da Construção Civil e Demolição

A coleta dos resíduos de construção civil e demolição é realizada conforme demanda, nos casos em que os munícipes deixam em frente às casas ou em áreas irregulares. Não há volume específico coletado e o material é reutilizado para tapar buraco nas vias e estradas sem recobrimento.

#### 5.3.3.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

Quanto aos resíduos de açougues, o município está passando por processo para implantação do Selo de Inspeção Municipal – SIM, por isso, nesse momento, ainda não possui abatedouros.

#### 5.3.3.15 Resíduos dos Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.3.3.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

As embalagens de agrotóxicos, que se caracterizam como resíduos sólidos agrossilvopastoris, são objetos de logística reversa, e em Miravânia são entregues nos pontos de vendas pelos próprios compradores.

Resíduos perigosos como pilhas, baterias, eletrônicos, eletrodomésticos, lâmpadas ou remédios vencidos ainda não possuem disposição correta, permanecendo a responsabilidade por parte dos munícipes. Admite-se que, se porventura for destinado à coleta de resíduos domiciliar, também são encaminhados para o atual lixão municipal.

Na coleta de resíduos diferenciados, que ocorre às quartas feiras, também são recolhidos pneus inservíveis que são encaminhados para o lixão, assim como móveis e eletrodomésticos descartados pela população. Na Figura 40 é possível ver pneus, sofá e galhadas na área do lixão.



**Figura 40 - Resíduos diversos no local de disposição final de Miravânia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.3.3.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

Um trabalho de educação ambiental foi realizado há muitos anos com os munícipes ensinando a reutilizar o óleo de cozinha para fazer sabão. Prática que continua em vigor, para consumo próprio.

#### 5.3.3.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.3.4 Análise do arranjo 03

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 03.

#### 5.3.4.1 Competência gerencial

O Quadro 16 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 03. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Com relação aos planos municipais, apenas Juvenília possui o PMSB e o PMGIRS. com relação a cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos, apenas o município de Montalvânia possui cobrança.

**Quadro 16 - Competência Gerencial – arranjo 03**

| Municípios  | Gestão dos resíduos          |  | Equilíbrio econômico-financeiro   |  |
|-------------|------------------------------|--|---|--|
|             | Planos Municipais            | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos  | Custos operacionais   | Forma de cobrança                              |
| Juvenília   | PMSB - 2017<br>PMGIRS - 2015 | Secretaria Municipal de Resíduos Urbanos e Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente | Salários e encargos + Contrato 035/2021 (coleta de resíduos sólidos e entulhos) | Não há   |
| Montalvânia | --                           | Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Vias Urbanas                                   | Salários e encargos   | Taxa de Coleta de Lixo e Limpeza - boleto IPTU |
| Miravânia   | --                           | Secretaria de Obras  | Salários e encargos   | Não há   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.3.4.2 Estrutura operacional

Os três municípios que compõem o ‘arranjo 3’ possuem distritos rurais além da Sede, e como pode ser observado no Quadro 17, a coleta pública de resíduos sólidos não alcança a totalidade dos municípios, não exercendo a universalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos exigidos pela Lei 12.305/2010.

**Quadro 17 - Estrutura operacional – arranjo 03**

| Municípios  | Estrutura operacional  |   |                            |   |   |
|-------------|------------------------|---|----------------------------|---|---|
|             | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos          | Quadro operacional         | Veículos  | Carência  |
| Juvenília   | 7 distritos (Sede + 6) | Coleta realizada em 3 distritos             | 2 motoristas + 2 coletores | 2 caminhões caçamba   | Não atende áreas rurais distantes dos distritos |
| Montalvânia | 4 distritos (Sede + 3) | Coleta realizada na Sede e demais distritos | 4 motoristas + 8 coletores | 1 caminhão compactador + 1 caminhão caçamba + 1 trator com carretinha | Não atende áreas rurais distantes dos distritos |
| Miravânia   | 5 distritos (Sede + 4) | Coleta realizada na Sede e demais distritos | 1 motorista + 3 coletores  | 1 Caminhão caçamba  | Não atende áreas rurais distantes dos distritos |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.3.4.3 Destinação e disposição final

O Quadro 18 apresenta dados de disposição final dos resíduos sólidos do arranjo 03, e o Mapa 4 a localização desses. Observa-se que não há unidade de transbordo em nenhum dos municípios e as unidades de disposição final não estão funcionando adequadamente. Nos municípios de Montalvânia e Miravânia há antigos lixões, sendo que

esses não passaram por estudos para implantação de Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD e a reconstituição desses está ocorrendo de forma natural, sem interferência humana.



**Quadro 18 - Destinação e disposição final – arranjo 03**

| Municípios  | Destinação e disposição Final |                              |   |  |   |                          |
|-------------|-------------------------------|------------------------------|---|--|---|--------------------------|
|             | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo)        | Propriedade / área / distância do centro urbano   | Forma de operação  | Deficiência   | Antigo lixão             |
| Juvenília   | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de Juvenília / 3 ha / 5 km   | Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente          | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Não há                   |
| Montalvânia | --                            | Aterro controlado            | Prefeitura Municipal de Montalvânia / 3 ha / 4 km | Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Vias Urbanas | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Terreno vizinho ao atual |
| Miravânia   | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de Miravânia / 3 ha / 4 km   | Sem controle   | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Sim                      |

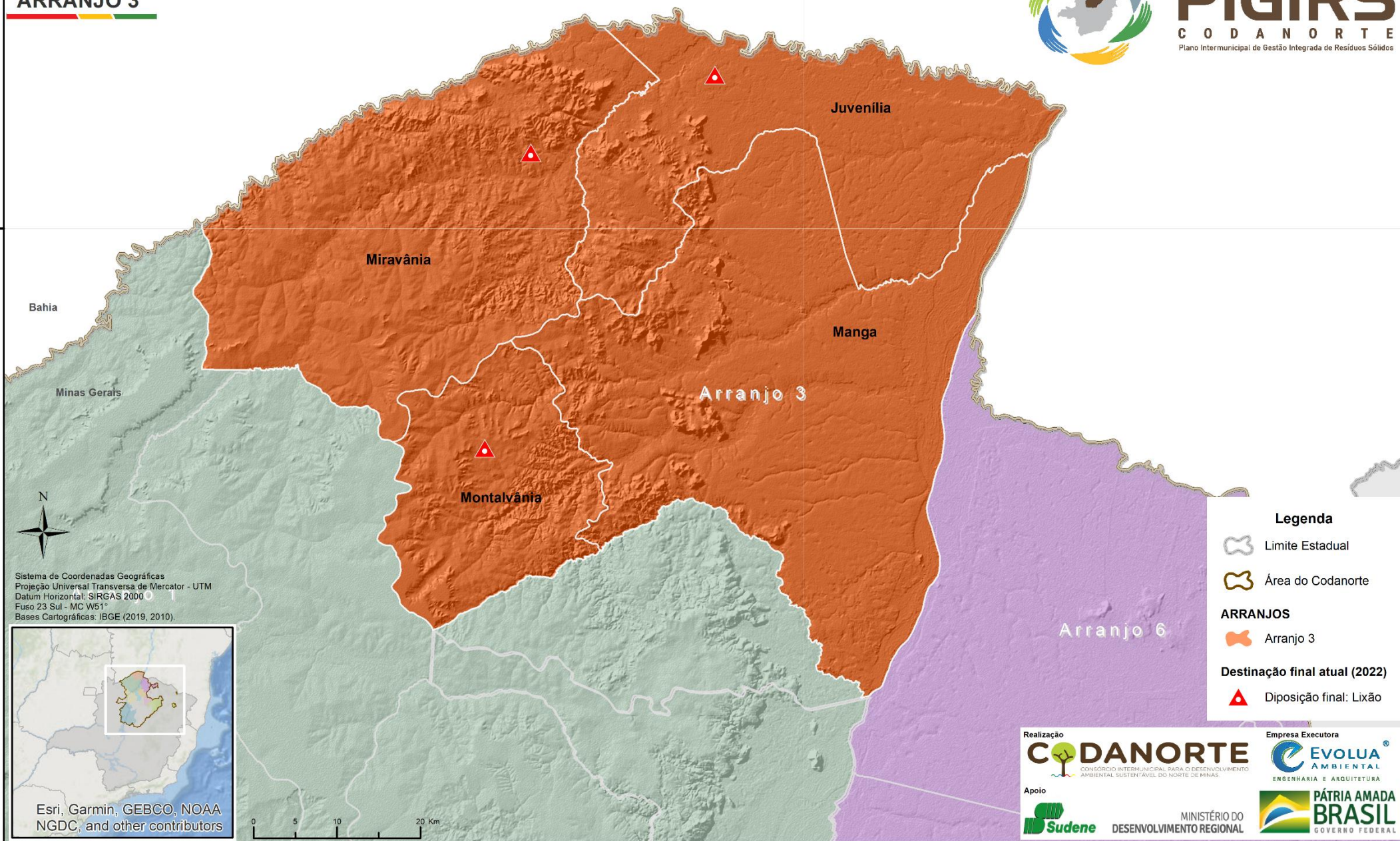
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## ARRANJO 3



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E ARQUITETURA

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

600000

#### 5.3.4.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

Conforme apresentado no Quadro 19, as atividades de limpeza urbana são realizadas nos distritos Sede em Juvenília e Montalvânia, e incluem os demais distritos em Miravânia. Não há coleta seletiva pública nos três municípios, porém no distrito de Panelinha, município de Miravânia, a coleta, triagem e revenda desses materiais é realizado pela Associação Comunitária dos Produtores Panelinhenses.

**Quadro 19 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 03**

| Municípios  | Serviços Diversos |           |                                       |   |
|-------------|-------------------|-----------|---------------------------------------|---|
|             | Limpeza Urbana    |           | Manejo dos resíduos recicláveis       | Inclusão social                                     |
|             | Sede              | Distritos |                                       | Associações / cooperativas                          |
| Juvenília   | 20 funcionários   | --        | Não há coleta seletiva                | --  |
| Montalvânia | 40 funcionários   | --        | Não há coleta seletiva                | --  |
| Miravânia   | 20 funcionários   |           | Coleta seletiva somente em 1 distrito | Associação Comunitário dos Produtores Panelinhenses |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.3.4.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

Com relação ao manejo dos diversos tipos de resíduos, o Quadro 20 apresenta a síntese dos dados municipais. Nota-se que apenas no município de Miravânia há coleta dos resíduos volumosos; e nos municípios de Montalvânia e Miravânia há a coleta dos resíduos verdes; porém ambos os municípios encaminham os resíduos coletados para o atual terreno de disposição dos resíduos sólidos.

A manutenção dos cemitérios municipais é de responsabilidade das Secretarias, que realizam a varrição da galhada e retirada de matos e adornos. Esses resíduos não possuem coleta diferenciada.

Os três municípios possuem a mesma empresa para manejo dos resíduos de serviços de saúde, mediante contrato de prestação de serviços.

Apenas no município de Miravânia há coleta dos resíduos de construção civil e demolição, que por vezes são reutilizados na manutenção de vias.

O município de Montalvânia é o único a possuir um terminal rodoviário de ônibus intermunicipais, porém não há coleta diferenciada.

**Quadro 20 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 03**

| Municípios  | Serviços Diversos                                  |  |                                    |                                 |  |   |   |   |
|-------------|--|--|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
|             | Manejo dos resíduos volumosos                      | Manejo dos resíduos verdes                         | Manejes dos resíduos de saneamento | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| Juvenília   | --   | --   | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --  | --  | --  |
| Montalvânia | --   | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana               | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --  | --  | Coleta pública                                |
| Miravânia   | Coletado pela equipe de coleta de resíduos sólidos | Coletado pela equipe de coleta de resíduos sólidos | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coletado pela equipe de coleta de resíduos sólidos  | --  | --  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.3.4.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

Nos municípios de Juvenília e Montalvânia há uma ação itinerante onde o município realiza a coleta de frascos contaminados com agrotóxicos, e permite a correta destinação desses.

Apenas no município de Montalvânia há coleta diferenciada para os pneus inservíveis, com apoio da Secretaria de Assistência Social, que é reutilizado para artesanato pelos artesões; entretanto não há manejo diferenciado para os demais tipos de resíduos que compõem a logística reversa, conforme apresentado no Quadro 21

**Quadro 21 - Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 03**

| Municípios  | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |   |                   |          |                                | Resíduo de óleo comestível |
|-------------|---|---|-------------------|----------|--------------------------------|----------------------------|
|             | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus   | Pilhas e baterias | Lâmpadas | Eletrônicos e eletrodomésticos |                            |
| Juvenília   | Ação itinerante 1 x ao ano                            | --  | --                | --       | --                             | --                         |
| Montalvânia | Ação itinerante 1 x ao ano                            | Projeto sustentável "Gente que faz reutilizando e reciclando" | --                | --       | --                             | --                         |
| Miravânia   | --  | --  | --                | --       | --                             | --                         |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

## 5.4 ARRANJO 04

O arranjo 04 é composto de sete municípios, sendo Buritizeiro, Ibiaí Jequitaiá, Lassance, Pirapora, Ponto Chique e Várzea da Palma, possuindo população estimada de 151.814 habitantes, com 15.983 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 31, onde nota-se que o maior município em número de habitantes é Pirapora e o de maior área é Buritizeiro.

**Tabela 31 - Dados populacionais e de área do arranjo 04**

| Município   | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|-------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Buritizeiro | 28.184                    | 26.922                           | 3,73  | 7.218,40  |
| Ibiaí*      | 8.478                     | 7.839                            | 8,96  | 874,76  |
| Jequitaiá*  | 7.407                     | 8.005                            | 6,31  | 1.268,44  |
| Lassance*   | 6.494                     | 6.484                            | 2,02  | 3.204,22  |

| Município       | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|-----------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Pirapora        | 56.845                    | 53.368                           | 97,12   | 549,51  |
| Ponto Chique*   | 4.305                     | 3.966                            | 6,58  | 602,80  |
| Várzea da Palma | 40.101                    | 35.809                           | 16,13   | 2.220,28  |
| <b>Total</b>    | <b>151.814</b>            | <b>142.393</b>                   | <b>9,5</b>  | <b>15.938,41</b>                                      |

\* Diagnóstico apresentado em produto análogo elaborado pelo CODANORTE  
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.4.1 Pirapora

O município de Pirapora possui 53.368 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 98% na área urbana e 2% na área rural. Não está subdividido em distritos.

#### 5.4.1.1 Leis e Planos Municipais

O município possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado em 2014, disponível no Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Orgânica Municipal, de 1990 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Pirapora, e dá outras providências; Lei Municipal nº 1.475/1997 que institui o código de postura do município de Pirapora; Lei Municipal nº 1.474/1997 que institui o código de postura do município de Pirapora; Lei Municipal nº 1.795/2005 que dispõe sobre a coleta regular e seletiva de resíduos sólidos em Pirapora; e a Lei Municipal nº 1.846/2006 que dispõe sobre o plano diretor estratégico, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Pirapora.

#### 5.4.1.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos comuns estão sob responsabilidade do SAAE desde o ano de 2013. A coleta e transporte são realizados por empresa terceirizada Liarth Limpeza Urbana desde o ano de 2014, mediante contrato nº 040/2018, com validade até dezembro de 2023. O contrato com a empresa terceirizada no ano de 2021 era de R\$ 75,55 por tonelada coletada e R\$ 36,23 por tonelada para transporte até o aterro municipal. Segundo dados da empresa contratada, a média de resíduo coletado em Pirapora é de 992 t/mês, gerando um custo mensal de R\$ 75.000,00.



A gestão e os serviços de limpeza urbana estão sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Projetos e Obras, com funcionários públicos e funcionários com contratação em caráter temporário.

#### 5.4.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

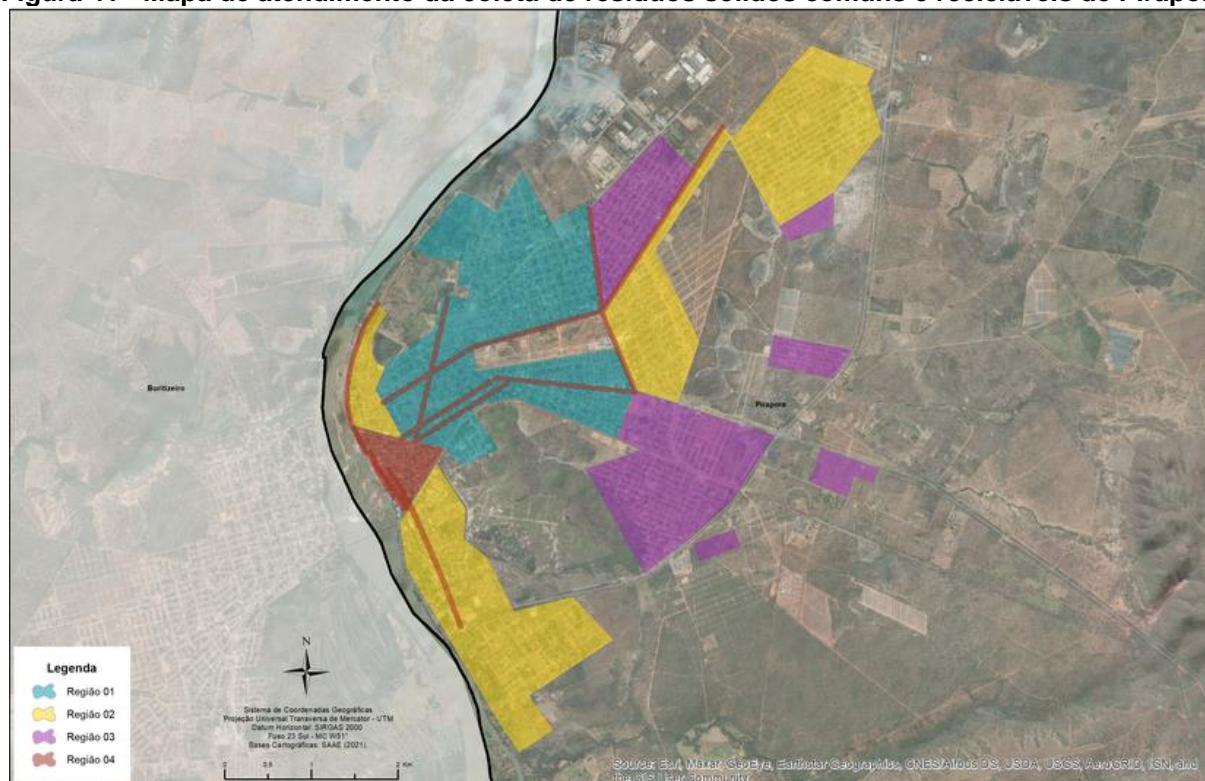
A cobrança pela prestação dos serviços foi instituída pelo Código Municipal de Tributos, Lei Municipal nº 2.517/2021. Em seu art. 203 é estabelecida a Taxa de Coleta, Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos, que será incorporada a fatura mensal de água, emitidas pelo SAAE.

O art. 220 dessa mesma lei destaca que *"entende-se por serviço de coleta de resíduos sólidos a remoção periódica de lixo gerado em imóvel, exceto a remoção especial de lixo, entendida como a retirada de entulhos, detritos industriais, galhos de árvores etc, a limpeza de terrenos e ainda a remoção de lixo realizada em horário especial por solicitação do interessado, todas sujeitas ao pagamento de preço público fixado pelo executivo"*. Em seu parágrafo único indica que, quando a remoção dos entulhos for realizada pela Prefeitura Municipal, será aplicada multa ao proprietário do terreno, em função do volume e da espécie de lixo recolhido.

#### 5.4.1.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A frequência de coleta no município é de duas vezes por semana, com diferenciação da área central, que recebe coleta diária. O mapa com roteiro de coleta está disponível no site do SAAE, Figura 41, onde as regiões 1, 2 e 3 representam os locais com coleta alternada, e a região 4 a área com coleta diária.

**Figura 41 - Mapa de atendimento da coleta de resíduos sólidos comuns e recicláveis de Pirapora**



Fonte: SAAE de Pirapora (2021)

A coleta é realizada por quatro caminhões compactadores, quatro equipes com quatro motoristas e quatorze coletores, um encarregado e um secretário administrativo contratados pela empresa terceirizada, além de quatro funcionários públicos do SAAE responsáveis pela gestão dos serviços. São realizados dois turnos de coleta com início às 8 h e às 16 h, e na região central com início às 17 h.

#### 5.4.1.5 Disposição Final

Na década de 1990 iniciou-se a operação do antigo lixão municipal, com operação do poder público, a área recebia todos os tipos de resíduos, sem controle da quantidade de material recebido e ocorria a queima de resíduos a céu aberto. As atividades nessa área foram encerradas em 2009, finalizando o recebimento de resíduos sólidos comuns, porém sem a execução de um Plano de Recuperação de Área Degrada – PRAD.

Atualmente não há qualquer tipo de controle ambiental na área, que continua a receber resíduos de “bota-fora” do município, há também o descarte irregular de lixo por parte dos munícipes, como pode ser visto na Figura 42. Essa área está localizada em frente ao aterro municipal.

**Figura 42 - Antigo lixão de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Atualmente, a disposição dos resíduos sólidos em Pirapora ocorre em um terreno a 7 km da região central, em uma área com aproximadamente 14 hectares. Por meio da Licença Ambiental nº 133/2009, opera-se o aterro sanitário municipal. Essa licença ambiental está vencida, e o aterro está em operação por meio de um Termo de Ajuste de Conduta – TAC, celebrado entre o município e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, que estabelece condições e prazos de continuidade da operação até a obtenção da devida licença ambiental. Segundo informações de técnicos do SAAE, um EIA/RIMA está sendo elaborado para renovação dessa licença.

No local há guarita para controle de entrada e saída de veículos (Figura 43), instalação administrativa, garagem coberta para os caminhões, balança industrial para pesagem dos caminhões (Figura 44), processo de impermeabilização do solo, drenagem dos gases, drenagem do chorume que é encaminhado para a ETE, quatro funcionários privados para a vigilância do local. Além disso no aterro trabalham um trator esteira contratado, uma pá carregadeira própria do aterro e um caminhão basculante cedido pelo SAAE. A Figura 45 apresenta a vista do aterro controlado de Pirapora, com máquinas trabalhando, e a vista da frente de serviço.



**Figura 43 - Entrada e guarita do Aterro Controlado de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

**Figura 44 - Garagem e balança industrial do Aterro Controlado de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

**Figura 45 - Aterro Controlado de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



#### 5.4.1.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por equipe da Secretaria Municipal de Projetos e Obras que realiza a varrição diária das ruas centrais, além da varrição duas vezes por semana em ruas de maior movimento dos bairros, conforme cronograma.

São realizados serviços de varrição manual, capina mecanizada com roçadeira costal, poda de árvores na via pública, pintura de meio-fio e limpeza de praças e feiras, com 19 funcionários públicos.

Adicionalmente, 23 trabalhadores temporários são contratados pelo período de nove meses compondo a “Frente de Trabalho”, que intensificam a limpeza e conservação de ruas conforme demanda. Os funcionários, Figura 46, trabalham uniformizados e fazem uso de EPI.

**Figura 46 - Funcionária da Limpeza Urbana de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.4.1.7 Resíduos Recicláveis

A coleta de resíduos recicláveis é realizada por duas instituições que trabalham com resíduos recicláveis, sendo a Cooperativa de Produção Artesanal – COOPRATE, e a

Associação de Catadores e Recicladores de Pirapora – ASCARPI. As duas instituições possuem sede própria e estão localizadas no centro do município.

Segundo o SAAE a coleta de resíduos recicláveis ocorre na mesma setorização da coleta de resíduos sólidos comuns, porém essas instituições costumam percorrer as ruas meia hora antes da equipe da coleta comum (Figura 41).

Atualmente a COOPRATE conta com 22 cooperados, possuem um caminhão baú que foi adquirido com recurso da FUNASA e a Prefeitura de Pirapora apoia a cooperativa com a disponibilização de um motorista e o pagamento do combustível mensal (Figura 47). Já a ASCARPI possui 18 associados e a Prefeitura de Pirapora disponibiliza um caminhão com carroceria para apoio as atividades (Figura 48).

**Figura 47 - COOPRATE de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



**Figura 48 - ASCARPI de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.4.1.8 Resíduos Volumosos

No município não há coleta diferenciada para resíduos volumosos por parte do poder público, e ocorre o descarte irregular em áreas não controladas, como o antigo lixão.

#### 5.4.1.9 Resíduos Verdes

Os resíduos verdes coletados pela equipe de limpeza urbana são encaminhados para o aterro sanitário de pequeno porte - ASPP. Já os resíduos de poda e limpeza de terrenos particulares são dispostos de forma irregular no antigo lixão municipal, como pode ser observado na Figura 49, onde encontra-se galhadas e material de limpeza de terrenos.

**Figura 49 - Resíduo verde no antigo lixão de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.4.1.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

Segundo dados do SAAE, órgão responsável pelos sistemas e abastecimento de água e esgotamento sanitário, o efluente proveniente das ETA de Pirapora, após descontaminação, é descartado no Rio São Francisco. Já os resíduos da ETE, após descontaminação, são encaminhados para o aterro sanitário de Pirapora.

#### 5.4.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

A limpeza dos dois cemitérios municipais é de responsabilidade da Secretaria de Projetos e Obras, que faz a varrição e capina de manutenção da estrutura, e a disposição final dos resíduos é o aterro municipal.

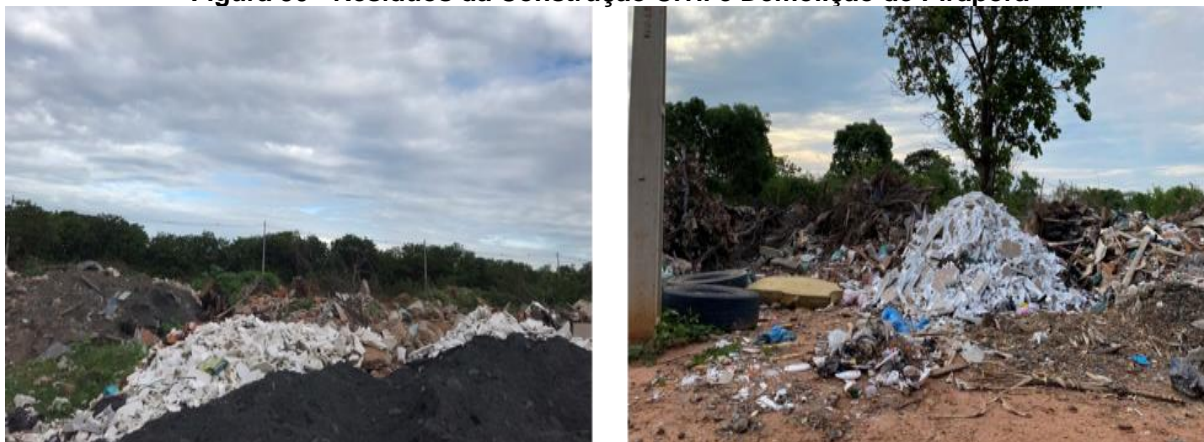
#### 5.4.1.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços de saúde é realizado pela empresa Pró-Ambiental Tecnologia Ltda, contratada pela Prefeitura Municipal de Pirapora, por meio do Edital 057/2020. No ano de 2020 o município obteve uma despesa de R\$13.520,70 anual para os serviços de manejo dos resíduos de serviços de saúde, um custo mensal de R\$1.126,73, para a coleta nas 13 unidades de saúde do município.

#### 5.4.1.13 Resíduos da Construção Civil e Demolição

Atualmente o SAAE não realiza a coleta de resíduos da construção civil e demolição, sendo esse de responsabilidade do gerador, por meio da contratação de caçambas de entulho. Encontrou-se na área do antigo lixão resíduos de construção civil e demolição de tipos inertes, mas também não inertes como pedaços de gesso e refugo de asfalto, observados na Figura 50.

**Figura 50 - Resíduos da Construção Civil e Demolição de Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.4.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.4.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Pirapora há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

#### 5.4.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Em parceria com o CODANORTE foram implantados 11 ecopontos no município para a coleta de pilhas, baterias, eletrodomésticos, eletrônicos e lâmpadas. Esses estão instalados em pontos estratégicos, dentre eles na Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Agricultura, Emprego e Renda e no SAAE (Figura 51). O material é coletado pela empresa Lax Serviços Ambientais, conforme demanda. Na campanha de lançamento do ecoponto foram coletados 1 t de resíduos de resíduos eletrônicos, 240 kg de pilhas e baterias e 349 unidades de lâmpadas.

Os pneus inservíveis são coletados pela equipe da coleta de resíduos sólidos comuns e encaminhados para o aterro municipal (Figura 51), para posterior coleta pela Reciclanip.



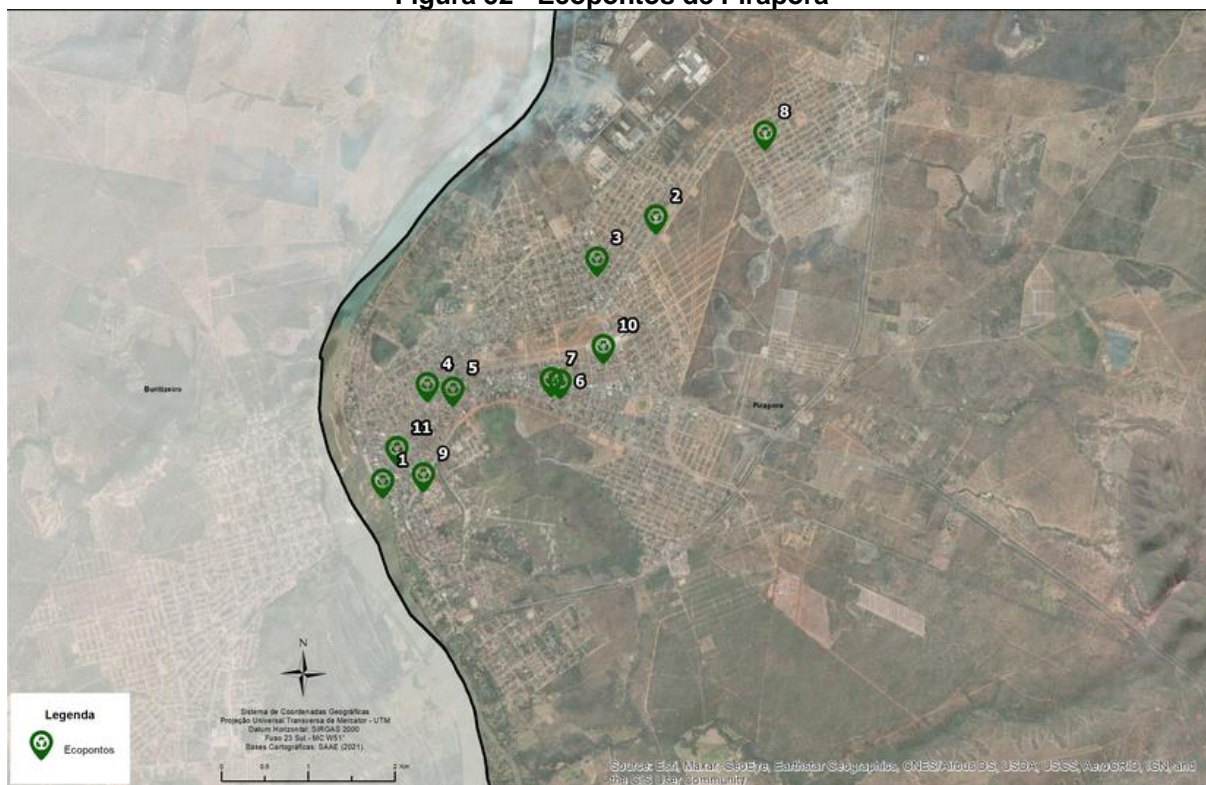
**Figura 51 - Acúmulo de pneus no aterro municipal (à esquerda) e Eco ponto no SAAE (à direita) em Pirapora**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

No site no SAAE há um mapa com localização dos ecopontos implantados, conforme representado na Figura 52.

**Figura 52 - Eco pontos de Pirapora**



Fonte: SAAE de Pirapora (2021)

#### 5.4.1.17 Resíduo de Óleo Comestível

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.4.1.18 Educação Ambiental

Nos anos de 2020 e 2021 foram realizados a “Semana Lixo Zero Pirapora”, parceria entre o SAAE e o Movimento Lixo Zero. Durante a semana foram realizadas palestras sobre a temática de resíduos sólidos com profissionais da área. Em 2020 o evento foi totalmente virtual com 326 inscritos e no ano de 2021 o evento teve formato híbrido onde participaram 108 participantes.

#### 5.4.2 Buritizeiro

O município de Buritizeiro possui 26.992 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 87% na área urbana e 13% na área rural. Buritizeiro está subdividido em quatro distritos, sendo a Sede; distrito Paredão de Minas, distante 82 km da Sede; Sambaíba de Minas, distante 102 km da Sede; e Cachoeira do Manteiga, a 114 km de distância da Sede, além de outras 32 comunidades rurais.

##### 5.4.2.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, mas possui o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos, produzido no ano de 2014, porém o produto final não passou por aprovação da Câmara Municipal de Vereadores. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 1990 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Buritizeiro, e dá outras providências.

##### 5.4.2.2 Gestão dos Serviços

O setor de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana é de responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo e atende somente o distrito Sede.

##### 5.4.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos são cobrados da população por meio de taxa específica lançada e cobrada juntamente com o Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU. Essa cobrança está prevista na Lei nº 1152 de 15 de dezembro de 2007, em seu artigo 141, identificada como Taxa pela Utilização dos Serviços Públicos.

A taxa de coleta dos resíduos sólidos – TCR, segundo art.143 dessa mesma lei, diz que “*tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, prestado ao Contribuinte ou posto à sua disposição diretamente pelo Município ou mediante concessão*”. Ainda, em seu art. 146 diz que “*a TCR tem como base de cálculo o custo total do serviço previsto por região, rateado entre os Contribuintes, conforme a frequência da coleta e o número de economias existentes no imóvel*”. Segundo dados da Prefeitura, a inadimplência do IPTU é de cerca de 80%, consequentemente o valor arrecadado não é compatível com os custos da atividade.

#### 5.4.2.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

No distrito Sede a coleta é realizada por duas equipes com dois caminhões compactadores, com duas equipes formados por um motorista e dois coletores cada. Há uma setorização de atendimento dos bairros onde uma área é atendida três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas feiras, e outra área atendida duas vezes por semana, às terças e quintas feiras.

A Figura 53 apresenta no lado esquerdo o mapa de frequência de atendimento da coleta de resíduos sólidos (disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Buritizeiro) e ao lado direito apresenta um dos caminhões compactadores responsáveis pela coleta.

**Figura 53 - Mapa de frequência de atendimento da coleta e caminhão da coleta de resíduos sólidos comuns de Buritizeiro**



Fonte: Prefeitura Municipal de Buritizeiro (esq.) e Evoluta Ambiental (dir.) (2021)

Nos demais distritos a Prefeitura Municipal de Buritizeiro não presta o serviço de manejo dos resíduos sólidos, sendo esse de responsabilidade dos geradores. Em cada distrito há um lixão de uso comum onde os moradores fazem o descarte do seu material, e ainda há a prática de queimar ou enterrar o lixo em terreno próprio ou em terreno baldio.



#### 5.4.2.5 Disposição Final

No município há um antigo lixão municipal que funcionou entre os anos de 1990 e 2006, aproximadamente. O local está às margens do Rio São Francisco, distante 2 km do núcleo populacional mais próximo e, por estar em área do leito natural do rio, sofre constantes inundações.

Em 2007 iniciou a operação na atual área, que funcionaria como aterro controlado municipal. A área encontra-se a 3,5 km do centro urbano e possui 15 hectares, recebendo uma média de 12 toneladas de resíduos sólidos comuns por dia. Atualmente a estrutura está funcionando como lixão, sem impermeabilização do solo e controle e captação de efluentes líquidos e gasosos, e há presença de catadores informais, como pode ser observado na Figura 54, à esquerda.

Não há controle de entrada e saída de veículos e a frequência de recobrimento do material se dá quando necessário, retirando material de cobertura do próprio terreno, conforme Figura 54, à direita.

**Figura 54 - Presença de catadores (à esquerda), material de recobrimento dos resíduos (à direita) de Buritizeiro**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

A Figura 55 apresenta a vista frontal do atual lixão de Buritizeiro, onde o material está todo coberto e a máquina da Prefeitura trabalha ao fundo.

**Figura 55 - Vista panorâmica do local de disposição final de Buritizeiro**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Em março de 2021 o SAAE apresentou um relatório avaliando a implantação de aterro controlado no atual lixão do distrito de Paredão de Minas, concluindo estar inapto devido à distância do núcleo populacional do distrito ser menos de 500 m. Ainda, em maio desse mesmo ano o SAAE apresentou outro relatório avaliando a área do lixão do distrito de Cachoeira do Manteiga, com a intenção de transformá-lo em um aterro controlado, concluindo que o local está apto.

#### 5.4.2.6 Limpeza Urbana

Em março de 2021 a Prefeitura lançou o “Programa de Oportunidade Popular” – POP, junto ao Programa de Auxílio aos Desempregados, baseado na Lei Municipal nº 1.512 de 22 de outubro de 2019. Por meio do POP são contratadas 100 pessoas, pelo período de nove meses, para trabalhar nas atividades de limpeza urbana, como varrição, limpeza de praças e feiras e limpezas de terrenos baldios.

Essa equipe trabalha cinco dias por semana, de segunda à sexta feira, com carga horária de 8 h por dia, todos trabalham com EPI e uniformizados, conforme apresenta a Figura 56. Para apoio as atividades de limpeza urbana há a disposição um caminhão basculante e uma retroescavadeira, que recolhe esse material e encaminha para o lixão municipal.

**Figura 56 - Trabalhadores da limpeza urbana de Buritizeiro**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.4.2.7 Resíduos Recicláveis

No município de Buritizeiro há a Associação de Catadores de Recicláveis de Buritizeiro – ACRB, que é responsável pelo manejo dos resíduos recicláveis, desde o ano de 2010.

A associação foi formada para formalizar os catadores informais que atuavam no município, e em paralelo à formação da associação foram realizados trabalhos de educação ambiental com os munícipes, informando e conscientizando sobre a importância da coleta seletiva dos resíduos recicláveis.

Desde então, os associados realizam a coleta no distrito Sede, realizando a triagem e posterior venda. Em novembro de 2021 foi inaugurado o “Galpão da coleta seletiva”, Figura 57, cedido pela Prefeitura Municipal de Buritizeiro, visando proporcionar melhores condições de trabalho aos associados.



**Figura 57 - Galpão da coleta seletiva e Eco ponto de Buritizeiro**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Segundo dados da ACRB, a produção de resíduos recicláveis está em torno de 9 t por mês, com destaque para papelão, plástico PET e plástico filme; a coleta não está sendo realizada porta a porta mas sim em comércios específicos que doam o material para a associação; ainda há recebimento de subvenção da Câmara de Vereadores de Buritizeiro, recurso esse investido no aluguel de um caminhão e motorista; a Prefeitura está responsável pelo pagamento da energia elétrica e água consumidos pela associação, além do apoio da manutenção de máquinas e equipamentos.

#### 5.4.2.8 Resíduos Volumosos

Técnicos da Prefeitura Municipal de Buritizeiro indicam que os móveis inservíveis são utilizados em altos fornos, e se a população porventura dispuser esse material para coleta, esses serão coletados junto aos resíduos de construção civil e demolição.

#### 5.4.2.9 Resíduos Verdes

Os resíduos provenientes da poda e limpeza de terrenos baldios são coletados pela equipe de limpeza urbana e encaminhados para o atual lixão de Buritizeiro.

#### 5.4.2.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

Segundo dados do SAAE, órgão responsável pelos sistemas e abastecimento de água e esgotamento sanitário, o efluente proveniente das ETA e ETE de Buritizeiro, após descontaminação, são descartados no Rio São Francisco.

#### 5.4.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos dos cemitérios não possuem disposição diferenciada já que são coletados apenas folhas e matos, provenientes da varrição desses locais.

#### 5.4.2.12 Resíduos de Serviços da Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 023/2019, gerando uma despesa anual de R\$ 50.000,00. A coleta é realizada uma vez ao mês, e estima-se a geração de cerca de 4 t de resíduos de serviços de saúde ao ano, média de 333 kg ao mês.

#### 5.4.2.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo realiza a coleta de resíduos de construção civil e demolição que estejam nas calçadas, reutilizando esse material para a manutenção de vias sem calçamento; o material excedente é encaminhado para o lixão.

#### 5.4.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

No município não há frigorífico ou abatedouro, locais esses de geração de resíduos de ossada de animais. Animais de pequeno porte, se coletados pela equipe de coleta, serão encaminhados junto aos resíduos sólidos domiciliares.

#### 5.4.2.15 Resíduos dos Serviços de Transporte

No município de Buritizeiro há um Terminal Rodoviária localizado na Sede, que está permanentemente fechado, não havendo a geração de resíduos desse tipo.

#### 5.4.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Os resíduos perigosos como pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos e eletrodomésticos possuem disposição própria, projeto esse realizado em parceria com o CODANORTE. Na sede do SAAE há um ecoponto para recebimento desse material, Figura 58, onde a empresa Lax Serviços Ambientais faz a coleta desse material, conforme demanda. Também há ecoponto na sede da Vigilância Sanitária, no bairro São Francisco, assim como na Secretaria de Desenvolvimento Territorial, que realiza trabalho junto aos agricultores do município.

**Figura 58 - Ecoponto no SAAE de Buritizeiro**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Os pneus inservíveis não possuem uma destinação formal, ficando de responsabilidade do gerador.



#### 5.4.2.17 Resíduo de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.4.2.18 Educação Ambiental

O Projeto Douradinho, da Secretaria Especial da Cultura e Ministério de Turismo, foi implantando nas escolas municipais de Buritizeiro. Essa é uma ação cultural de educação ambiental para a preservação ambiental, com foco nos alunos dos 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental, mas que em Buritizeiro foi expandido para todo o ensino infantil, fundamental e alunos do EJA. O projeto foi desenvolvido de junho a novembro de 2021, com 4258 alunos da rede municipal de ensino.

**Figura 59 - Projeto Douradinho em Buritizeiro**



Fonte: Prefeitura de Buritizeiro (2021)

#### 5.4.3 Várzea da Palma

O município de Várzea da Palma possui 35.809 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 87% na área urbana e 13% na área rural. Está subdividido em três distrito, sendo a Sede; distrito Barra do Uaipui, distante 60 km da sede; e o distrito de Buriti das Mulatas, distante 10 km da sede. Na sede reside 84% dos munícipes, no distrito Barra do Uaipui reside 15% e em Buriti das Mulatas 1%.

#### 5.4.3.1 Leis e Planos Municipais

O município possui Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado em 2014 e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado em 2018. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Municipal nº 1.845/2006 que dispõe sobre Plano Diretor, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento e ordenamento do Município de Várzea da Palma; Lei Municipal nº 2.075/2011 que dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Município de Várzea da Palma, e dá outras providências; Lei Orgânica Municipal, de 2012 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Várzea da Palma, e dá outras providências; e a Lei Municipal nº 2.412/2021 que aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do Município de Várzea da Palma/MG e dá outras providências.

#### 5.4.3.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte. A coleta é realizada em todo o território do município de Várzea da Palma por empresa terceirizada Raimundo Nonato Gomes ME, contratada por meio do Contrato de Prestação de Serviço nº 038/2021. O objeto desse é a *“contratação de serviço de coleta e transporte de lixo urbano e domiciliar, no município de Várzea da Palma/MG, inclusive Barra de Guaicuí e comunidade Porteiras, conforme solicitação da Secretaria Municipal de Administração e Finanças”*, com vigência de 01/05/20021 até 30/04/2022 com valor mensal de R\$ 109.700,00 e anual de R\$ 1.316.400,00.

Os serviços de limpeza urbana são realizados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, com servidores municipais.

#### 5.4.3.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Atualmente a Prefeitura não realiza a cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

#### 5.4.3.4 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

No contrato com a empresa Raimundo Nonato Gomes ME, está previsto a coleta no município, distritos e comunidades, com dois caminhões compactadores com capacidade de 8 t, e três caminhões caçambas utilizado no transporte do resíduo até a disposição final.

Para esse serviço há cinco motoristas e doze coletores, onde dois coletores por caminhão compactador e três caminhões por caminhão caçamba. A coleta é realizada três vezes por semana nos bairros, e diariamente no centro, no período das 8hs às 14hs.

#### 5.4.3.5 Disposição Final

Atualmente, a disposição final dos resíduos sólidos de Várzea da Palma e do distrito de Buriti das Mulatas é o aterro sanitário de pequeno porte (Figura 60), localizado em uma área de 8,57 hectares, distante 7 km do centro. O material coletado no distrito de Barra do Uaipui é destinado para o lixão de Buritizeiro, devido à distância entre os locais.

Figura 60 – Disposição final de Várzea da Palma



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Essa unidade iniciou como um aterro controlado, mas com o passar dos anos a unidade se tornou apenas um lixão. Segundo dados da Prefeitura, esse terreno não possui mais área para disposição de resíduo, tendo finalizado sua vida útil, e os resíduos estão sendo dispostos de qualquer maneira, com frequência de recobrimento dos resíduos bem reduzida. Existem catadores informais trabalhando de forma clandestina no lixão, que não possui controle de entrada e saída de pessoas e veículos.

No PMGIRS de Várzea da Palma, elaborado no ano de 2018, pelo CODANORTE, apontava que essa unidade “*encontra-se em fase de encerramento, uma vez que não possui mais área útil para abertura de novas valas*”. Porém, essa área continuou recebendo material coletado no município.

Durante a visita ao município, devido às condições climáticas, não foi possível realizar visita ao local de disposição final dos resíduos.

#### 5.4.3.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados em todo o município com atividades de capina, varrição manual, poda de árvores, pintura de meio-fio, limpeza de praças, feiras e cemitério, e limpeza de terrenos baldios. Segundo dados da Prefeitura, na sede são cerca de 130 funcionários, enquanto nos distritos são 15. Na Figura 61 apresenta o material utilizado pelos funcionários.

**Figura 61 - Material utilizado pela equipe de limpeza urbana de Várzea da Palma**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.4.3.7 Resíduos Recicláveis

No momento não há coleta de resíduos recicláveis por parte do município, mas há catadores informais que fazem a coleta desse material diretamente nos grandes produtores como mercados e comércio.

A Prefeitura de Várzea da Palma está finalizando a construção de um “galpão de reciclagem”, Figura 62, localizada 4 km da sede, essa unidade aguarda a chegada de maquinários e a instalação de energia elétrica e abastecimento de água.



**Figura 62 - Galpão para manejo de resíduos recicláveis de Várzea da Palma**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.4.3.8 Resíduos Volumosos

A Prefeitura Municipal de Várzea da Palma não está realizando a coleta diferenciada de resíduos volumosos.

#### 5.4.3.9 Resíduos Verdes

A retirada desse material é realizada por empresa terceirizada, Aline Rodrigues Ferreira MEI, por meio do Contrato 52/2021, para “*serviço para transporte e coleta de galhos e entulhos do município*”, com custo mensal de R\$ 5.900,00, custo anual de R\$ 70.800,00. A coleta é realizada conforme cronograma definido pela Prefeitura Municipal.

#### 5.4.3.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.4.3.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

A limpeza dos quatro cemitérios municipais é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte e possui a mesma disposição final dos resíduos verdes, já que são realizadas somente a varrição do local e retirada de folhas e galhadas.

#### 5.4.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços de saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do contrato 120/2020. A frequência de coleta dos resíduos é mensal pelo custo de R\$ 10.000,00.

#### 5.4.3.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos de construção civil e demolição. Segundo informações da Prefeitura, a orientação é que seja feita a contratação de empresa especializada, com o uso de caçambas de entulho.

#### 5.4.3.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura. Caso esse material seja disponibilizado junto ao resíduo sólido comum, a equipe de coleta irá encaminhar para o local de disposição atual.

#### 5.4.3.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.4.3.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

No município há três ecopontos que foram instalados em parceria com o CODANORTE, para o recebimento de resíduos eletroeletrônicos, eletrodomésticos, pilhas, baterias e lâmpadas. Foi um instalado um ecoponto no centro, Figura 63, e os outros dois um em cada distrito. A coleta é realizada pela empresa Lax Serviços Ambientais, conforme demanda de resíduos.



Figura 63 - Ecoponto de Várzea da Palma



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Não há coleta diferenciada para o recolhimento de pneus inservíveis e remédios vencidos.

#### 5.4.3.17 Resíduo de Óleo Comestível

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.4.3.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.4.4 Análise do arranjo 04

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 04.

No arranjo 04 além dos municípios de Pirapora, Buritizeiro e Várzea da Palma, estão compreendidos os municípios de Ponto Chique, Ibiaí, Jequitaiá e Lassance, municípios não constantes na área da SUDENE. Os diagnósticos desses municípios serão apresentados em produto análogo elaborado pelo CODANORTE.

#### 5.4.4.1 Competência gerencial

O Quadro 22 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 04. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Dois dos três municípios que compõem o arranjo 04 possuem o Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme exigido pela Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14026/2020, Pirapora e Várzea da Palma. Ainda, em Pirapora e Buritizeiro há a cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos, cobrados do contribuinte nos boletos de água e carnês do IPTU.

**Quadro 22 - Competência Gerencial – arranjo 04**

| Municípios             | Gestão dos resíduos          |  | Equilíbrio econômico-financeiro                                       |  |
|------------------------|------------------------------|--|---|--|
|                        | Planos Municipais            | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos                      | Custos operacionais   | Forma de cobrança                            |
| <b>Pirapora</b>        | PMSB - 2014                  | Serviço Autônomo de Água e Esgoto e Secretaria Municipal de Projetos e Obras | Salários + encargos + Contrato 040/2018 (manejo dos resíduos sólidos) | Lei Municipal nº 2.517/2021 - boleto da água |
| <b>Buritizeiro</b>     | --                           | Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo                                     | Salários + encargos   | Lei Municipal nº 1152/2007 - carnê do IPTU   |
| <b>Várzea da Palma</b> | PMSB - 2014<br>PMGIRS - 2018 | Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte                          | Salários + encargos + Contrato 038/2021 (manejo dos resíduos sólidos) | --   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.4.4.2 Estrutura operacional

O Quadro 23 apresenta a estrutura operacional dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos sólidos dos municípios do arranjo 04. Nota-se que em Buritizeiro as atividades de coleta são exercidas somente no distrito Sede, gerando a carência dessa atividade nos demais distritos e comunidades rurais distantes. Já nos municípios de Pirapora e Várzea da Palma, a coleta é realizada em todo o município.

Os três municípios fazem o uso de caminhões compactadores para a coleta de resíduos, aumentando a capacidade de produção por equipe, já que esses equipamentos comportam uma quantidade maior (em peso) quando comparados aos caminhões caçambas.

**Quadro 23 - Estrutura operacional – arranjo 04**

| Municípios             | Estrutura operacional                       |   |                             |  |   |
|------------------------|---|---|-----------------------------|--|---|
|                        | Divisão municipal                           | Forma de atendimento por distritos          | Quadro operacional          | Veículos   | Carência  |
| <b>Pirapora</b>        | --  | Em todo o município                         | 4 motoristas + 14 coletores | 4 caminhões compactadores                        |   |
| <b>Buritizeiro</b>     | 4 distritos (Sede + 3) + comunidades rurais | Somente o distrito Sede                     | 2 motoristas + 4 coletores  | 2 caminhões compactadores                        | Atendimento nos demais distritos e comunidades rurais |
| <b>Várzea da Palma</b> | 3 distritos (Sede + 2)                      | Coleta realizada na Sede e demais distritos | 5 motoristas e 12 coletores | 2 caminhões compactadores e 3 caminhões caçambas |   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.4.4.3 Destinação e disposição final

O Quadro 24 apresenta os dados de disposição final e o Mapa 5 a localização dessas unidades. O município de Pirapora possui um Aterro Sanitário de Pequeno Porte, e os demais municípios não possuem um local ambientalmente adequado para disposição final dos seus resíduos. Além dessa situação, há problemática de presença de catadores informais no lixão de Buritizeiro, e o fim da vida útil da área de Várzea da Palma.

Nos municípios de Pirapora e Buritizeiro há áreas antigas utilizadas para disposição dos resíduos sólidos. Essas áreas não passaram por estudo para recuperação da área degradada e, atualmente, são considerados passivos ambientais.

**Quadro 24 – Destinação e disposição final – arranjo 04**

| Municípios             | Destinação e disposição Final |                                   |   |                                     |   |                                      |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
|                        | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo)             | Propriedade / área / distância do centro urbano         | Forma de operação                   | Deficiência                                   | Antigo lixão                         |
| <b>Pirapora</b>        | --                            | Aterro Sanitário de Pequeno Porte | Prefeitura Municipal de Pirapora / 14 ha/ 7 km          | Conforme licença ambiental          | --  | Área em frente ao ASPP               |
| <b>Buritizeiro</b>     | --                            | Área de disposição irregular      | Prefeitura Municipal de Buritizeiro / 15 ha/ 3,5 km     | Prefeitura Municipal de Buritizeiro | Presença de catadores informais               | Sim, as margens do Rio São Francisco |
| <b>Várzea da Palma</b> | --                            | Área de disposição irregular      | Prefeitura Municipal de Várzea da Palma / 8,57 ha/ 7 km | Sem controle                        | Área não suporta mais recebimento de resíduos | --                                   |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

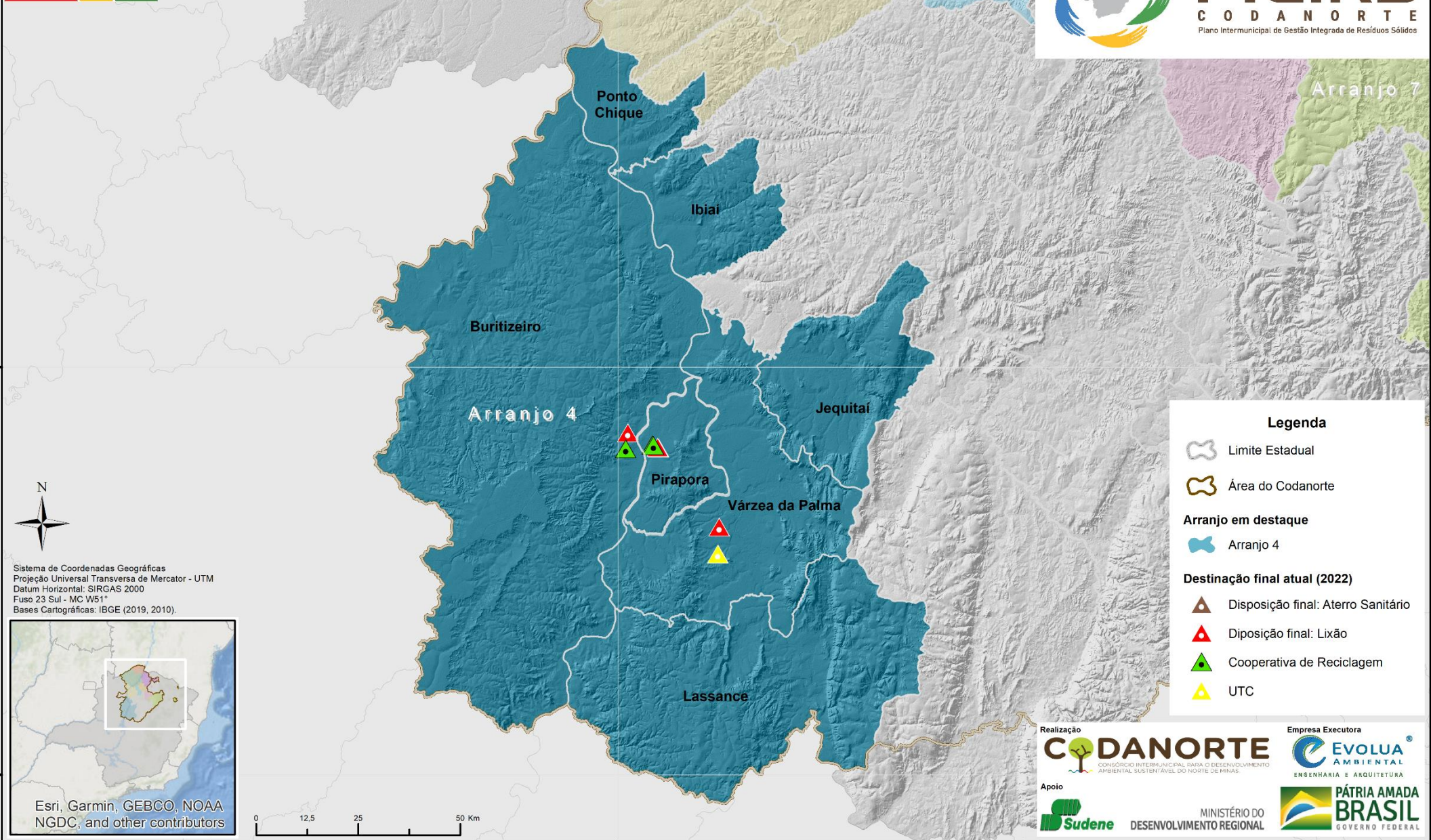


# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## ARRANJO 4



**PIGIRS**  
CODANORTE  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



### Legenda

- Limite Estadual
- Área do Codanorte
- Arranjo em destaque**
  - Arranjo 4
- Destinação final atual (2022)**
  - Disposição final: Aterro Sanitário
  - Disposição final: Lixão
  - Cooperativa de Reciclagem
  - UTC

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51\*  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).

Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors

Realização: **CODANORTE**  
CONBÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Apoio: **Sudene** | **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL**  
ENGENHARIA E ARQUITETURA

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

#### 5.4.4.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 25 apresenta os dados de limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis nos municípios do arranjo 04. Nos municípios de Pirapora e Várzea da Palma, os serviços de limpeza urbana são oferecidos em todo o município, e os resíduos gerados são encaminhados para as unidades de disposição final desses municípios. Já em Buritizeiro, as atividades são realizadas somente no distrito Sede.

A coleta seletiva ocorre nos municípios de Pirapora e Buritizeiro, e são exercidas pelas associações e/ou cooperativas existentes nos municípios. Em Várzea da Palma não há a prestação de serviços de coleta seletiva. Cabe ressaltar que em Buritizeiro e Várzea da Palma há estrutura física, de caráter público, específica para as atividades de manejo dos resíduos recicláveis.

**Quadro 25 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 04**

| Municípios             | Serviços Diversos                     |                 |  |  |
|------------------------|---------------------------------------|-----------------|--|--|
|                        | Limpeza Urbana                        |                 | Manejo dos resíduos recicláveis                | Inclusão social<br>Associações / cooperativas                |
|                        | Sede                                  | Distritos       |  |  |
| <b>Pirapora</b>        | 19 funcionários SAAE + 23 temporários |                 | Coleta seletiva pelas equipes das Cooperativas | 1 associação e 1 cooperativa                                 |
| <b>Buritizeiro</b>     | "Programa de Oportunidade Popular"    | --              | Coleta seletiva pelas equipes das ACRB         | Associação de Catadores de Recicláveis de Buritizeiro – ACRB |
| <b>Várzea da Palma</b> | 130 funcionários                      | 15 funcionários | Não há coleta seletiva                         | --   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.4.4.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 26 apresenta os dados de manejo de diversos tipos de resíduos nos três municípios. Nota-se que não há manejo de resíduos volumosos nesses municípios, e a disposição final é de responsabilidade do gerador. Para o manejo dos resíduos verdes, ocorrem pelas equipes de limpeza urbana nos três municípios, e a disposição final é ao mesmo terreno que recebe os resíduos sólidos domésticos.

Em Pirapora e Buritizeiro, os dois SAAEs indicam que a disposição final dos resíduos provenientes das atividades de ETA e ETE, após descontaminação, é o Rio São Francisco.

Não há manejo de resíduos cemiteriais contaminantes, e as atividades de varrição simplificada desses locais, geram resíduos verdes e coleta de ornamentos. Esses resíduos são encaminhados junto aos resíduos verdes para os terrenos de disposição final dos resíduos sólidos.



Os três municípios possuem empresa especializada para manejo dos resíduos de serviços de saúde, garantindo assim o correto tratamento e disposição final desses resíduos.

Apenas no município de Buritizeiro há os serviços de coleta pública dos resíduos de construção civil, coletados pela equipe de limpeza urbana.

Não há coleta diferenciada dos resíduos da agricultura como ossada de animais ou restos da agricultura.

Apenas o município de Pirapora possui terminal rodoviário para ônibus intermunicipal, porém não há coleta diferenciada dos resíduos gerados nesse estabelecimento.

**Quadro 26 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 04**

| Municípios             | Serviços Diversos             |                                      |  |                                 |  |   |   |   |
|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|--|---|---|---|
|                        | Manejo dos resíduos volumosos | Manejo dos resíduos verdes           | Manejos dos resíduos de saneamento           | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>Pirapora</b>        | --                            | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana | ETA - Rio São Francisco / ETE - ASPP         | Varrição simplificada           | Pró-Ambiental Tecnologia Ltda            | --  | --  | Coleta pública                                |
| <b>Buritzeiro</b>      | --                            | Coleta pela equipe da Limpeza Urbana | ETA e ETE - descartados no Rio São Francisco | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coletado pela equipe da Limpeza Urbana              | --  | --  |
| <b>Várzea da Palma</b> | --                            | Terceirizada - Contrato 052/2021     | --   | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --  | --  | --  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.4.4.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

O Quadro 27 apresenta dados sobre o manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória. Nota-se que não há coleta diferenciada dos resíduos agropecuários inorgânicos, como frascos contaminados com agrotóxico.

Apenas no município de Pirapora há a coleta e separação dos pneus inservíveis, com posterior destinação pela Reciclanip.

Nos três municípios há ecopontos instalados em parceria com o CODANORTE, para correta destinação de pilha, baterias, lâmpadas, eletrônicos e eletrodomésticos.

**Quadro 27 - Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 04**

| Municípios      | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |       |                   |          | Resíduo de óleo comestível |
|-----------------|---|-------|-------------------|----------|----------------------------|
|                 | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus | Pilhas e baterias | Lâmpadas |                            |
| Pirapora        | --  | ASPP  | Ecoponto          |          | --                         |
| Buritizeiro     | --  | --    | Ecoponto          |          | --                         |
| Várzea da Palma | --  |       | Ecoponto          |          | --                         |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

## 5.5 ARRANJO 05

O arranjo 05 é composto de três municípios, sendo Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu, possuindo população estimada de 49.663 habitantes, com 3.019 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 32, onde nota-se que o maior município em número de habitantes e de maior área é São João da Ponte.

**Tabela 32 - Dados populacionais e de área do arranjo 05**

| Município         | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Ibiracatu         | 5.340                     | 6.155                            | 17,42   | 353,26  |
| São João da Ponte | 25.033                    | 25.358                           | 13,7  | 1.851,10  |
| Varzelândia       | 19.290                    | 19.116                           | 23,46   | 814,99  |
| <b>Total</b>      | <b>49.663</b>             | <b>50.629</b>                    | <b>16,4</b>   | <b>3.019,35</b>                                       |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

### 5.5.1 Varzelândia

O município de Varzelândia possui 19.116 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 46% na área urbana e 54% na área rural. O município está subdividido em três distritos, sendo a Sede; distrito São Vicente, localizado a 18 km da Sede; e distrito Brejo do Mutambal, distante 24 km da Sede.

#### 5.5.1.1 Leis e Planos Municipais

O município possui o Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2018, porém não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

#### 5.5.1.2 Gestão dos Serviços

A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos é responsável pelo manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana.

#### 5.5.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A Prefeitura de Varzelândia não realiza a cobrança pelos serviços prestados, mas está associado à Agência Reguladora de Saneamento do Norte de Minas (ARSAN), que está desenvolvendo o estudo para implantação do sistema de cobrança junto ao município.

#### 5.5.1.4 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta dos resíduos sólidos ocorre diariamente e, segundo a equipe técnica da Prefeitura Municipal, é realizada quatro vezes por dia em todas as ruas do distrito Sede. Para isso a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos conta com quatro equipes diárias com um motorista e quatro coletores, que trabalham com um caminhão compactador, Figura 64.

**Figura 64 - Caminhão compactador para coleta no distrito Sede de Varzelândia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Nos demais distritos, a coleta é realizada diariamente, uma vez ao dia, com uma carreta acoplada a um trator, um motorista e três coletores para cada distrito. Ainda, nas comunidades rurais a coleta é realizada por equipe com uma carroça e um coletor, diariamente. A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos estima atender 100% dos municípios com o serviço de coleta de resíduos sólidos, com 67 funcionários operacionais.

#### 5.5.1.5 Disposição Final

No período de 2004 a 2012, os resíduos sólidos eram depositados em um terreno da Prefeitura, onde não havia controle ambiental das atividades, definido como antigo lixão. Nesse local eram recebidos todos os tipos de resíduos sólidos, com atividade de queima a céu aberto, sem controle de entrada e saída de veículos. O local não passou por Plano de Recuperação de Área Degradada, porém já possui vegetação cobrindo o terreno, como pode ser observado na Figura 65.

**Figura 65 - Antigo terreno de disposição de resíduos de Varzelândia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



O atual terreno, vizinho ao antigo lixão, está sendo utilizado para a disposição dos resíduos sólidos desde o ano de 2012, locado pela Prefeitura Municipal de Varzelândia, com 02 hectares de área disponível, distante 5 km da Sede. O local não recebe resíduos de outros municípios, possui frequência de recobrimento de resíduos de uma vez por semana. Apesar de haver uma placa identificando como Aterro Sanitário, não há impermeabilização do solo, nem drenagem dos resíduos líquidos e gasosos, caracterizando a atividade como um lixão, Figura 66.

**Figura 66 - Placa de identificação e terreno atual de disposição final dos resíduos de Varzelândia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Ainda, no mesmo terreno onde se encontra as unidades do antigo e atual local de disposição dos resíduos, há uma construção para funcionamento de uma UTC, porém essa está desativada e foi sucateada, como é possível observar na Figura 67.

**Figura 67 - UTC desativada de Varzelândia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



#### 5.5.1.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por equipe da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, com 30 funcionários entre concursados e contratados. Também há a contratação temporária de equipe descrita como “Frente de Serviço”, com 34 funcionários, com jornada de trabalho de 4 horas e atividades previamente definidas.

São realizados serviços de capina e raspagem manual, capina mecanizada com roçadeira costal, poda de árvores em área pública, pintura de meio-fio, limpeza de praças e feiras e limpeza de terrenos baldios.

#### 5.5.1.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis, porém a Prefeitura tem conhecimento da existência de catadores informais que realizam a coleta nas ruas e também no atual local de descarte de resíduos. Na Figura 68 é possível identificar catadores trabalhando no resíduo (fotografia a esquerda) e também o material já separado para eles para posterior venda (dir.).

**Figura 68 - Catadores informais na área de disposição final dos resíduos de Varzelândia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.5.1.8 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são coletados pela equipe de resíduos sólidos domiciliares e possuem a mesma disposição, conforme aparece na Figura 69, onde é possível observar além de resíduos volumosos, o descarte de resíduo têxtil, pneus inservíveis e galhadas.

**Figura 69 - Vários tipos de resíduos no terreno de disposição final dos resíduos de Varzelândia**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.5.1.9 Resíduos Verdes

Não há coleta diferenciada para resíduos verdes.

#### 5.5.1.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.5.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos da varrição dos cemitérios são encaminhados para o lixão municipal, depositado juntamente aos resíduos de poda.

#### 5.5.1.12 Resíduos de Serviços da Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 003/2022. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 32.000,00.

#### 5.5.1.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A coleta de resíduos de construção civil e demolição é realizada pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos uma vez por semana, utilizando um caminhão com carroceria e uma pá carregadeira. O material coletado é reutilizado para manutenção de estradas ou encaminhado para o lixão municipal.

#### 5.5.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para resíduo proveniente de agricultura. Os resíduos de ossada de animais são depositados em vala separada no lixão municipal.

#### 5.5.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Varzelândia há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

#### 5.5.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Os resíduos perigosos como pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos e eletrodomésticos possuem destinação própria, projeto esse realizado em parceria com o CODANORTE, e recolhidos pela empresa Lax Serviços Ambientais a cada quatro meses. O Ecoponto está instalado na Secretaria Municipal de Agricultura.

Os pneus inservíveis são coletados pela equipe de resíduos sólidos domiciliares e encaminhado para o lixão municipal.

#### 5.5.1.17 Resíduo de Óleo Comestível

Não há coleta diferenciada dos óleos de cozinha já utilizados.

#### 5.5.1.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.5.2 São João da Ponte

O município de São João da Ponte possui 25.358 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 34% na área urbana e 66% na área rural. O município está subdividido em cinco distritos, sendo a Sede; distrito Olímpio Campos, localizado a 12 km da Sede; distrito Santo Antônio da Boa Vista, distante 22 km da Sede; Condado do Norte, distante 18 km da Sede; e Simão Campos, distante 30 km; além de cerca de 50 povoados distante dos distritos.

#### 5.5.2.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui PMSB nem PMGIRS. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Municipal nº 1.781/2005 que dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de São João da Ponte; Lei Municipal nº 009/2010 que dispõe sobre o código de projetos e execuções de obras e edificações do município de São João da Ponte; Lei Municipal nº 1.948/2012 que institui a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da sede do Município; Lei Municipal nº 2.126/2019 que dispõe sobre a criação do código de postura do Município de São João da Ponte – MG; e a Lei Orgânica Municipal, de 2018 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de São João da Ponte, e dá outras providências.

#### 5.5.2.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte.

#### 5.5.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.5.2.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta de resíduos sólidos é realizada cinco vezes por semana no Centro de São João da Ponte, de segundas às sextas feiras; nos bairros do distrito Sede a coleta ocorre três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas feiras; e nos demais distritos a coleta ocorre uma vez por semana. Não é realizada a coleta nos povoados distantes, onde os proprietários realizam a queima ou enterram seus resíduos.

As atividades são realizadas na Sede em dois turnos, com um caminhão compactador, um motorista e quatro coletores por turno; e um trator com carretinha nos demais distritos.



#### 5.5.2.5 Disposição Final

Entre os anos de 1996 e 2008, o descarte dos resíduos sólidos era realizado em um terreno da Prefeitura Municipal. As atividades caracterizavam como lixão a céu aberto, onde eram recebidos todos os tipos de resíduos, ocorria a queima do lixo, e, segundo técnicos da Prefeitura, provavelmente recebia resíduos de serviços da saúde. Atualmente o terreno encontra-se cercado para evitar a entrada e saída de veículos, pessoas e animais, não permitindo o uso dessa área para descarte de materiais, como pode ser observado na Figura 70.

**Figura 70 - Antigo terreno de disposição dos resíduos sólidos de São João da Ponte**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

O atual local de descarte dos resíduos iniciou as atividades no ano de 2008, com a impermeabilização do solo para recebimento dos materiais. Conforme relato dos técnicos da Prefeitura, em alguns momentos houve controle das atividades, podendo ser caracterizado como aterro controlado, e em outros não há controle, voltando suas atividades como lixão a céu aberto. O terreno é da Prefeitura Municipal de São João da Ponte, com aproximadamente cinco hectares de área, localizado a 8 km da Sede. A frequência de recobrimento dos resíduos ocorre quando necessário e estima-se o descarte de cerca de 10 caminhões de resíduos por semana. A Figura 71 apresenta o terreno onde ocorre a disposição dos resíduos, e, conforme pode observar na figura à direita, havia pontos com fumaça, indicando a queima irregular dos resíduos.

**Figura 71 - Atual terreno de disposição final dos resíduos sólidos de São João da Ponte**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.5.2.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por equipe permanente do Departamento de Obras, que realizam atividades de capina e raspagem manual, poda de árvores na área pública, pintura de meio-fio e limpeza de praças.

Para a realização de serviços pré-determinados há a contratação de funcionários temporários, por período quinzenal, identificados como “Frente de Serviço”.

#### 5.5.2.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta diferenciada dos resíduos recicláveis, porém a Prefeitura informa ter conhecimento da existência de catadores informais no local de disposição final dos resíduos. Na Figura 72 é possível ver material segregado na área.

**Figura 72 - Material reciclável separado por catadores informais em São João da Ponte**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



#### 5.5.2.8 Resíduos Volumosos

A Prefeitura Municipal realiza anualmente a campanha do “Dia D – Combate à Dengue”, onde coleta os resíduos volumosos dos munícipes e realiza o correto descarte desses.

#### 5.5.2.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de poda e limpeza de terrenos baldios são encaminhados para o lixão municipal.

#### 5.5.2.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.5.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.5.2.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 025/2021. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 70.000,00.

#### 5.5.2.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

O recolhimento dos resíduos de construção civil ocorre conforme demanda, e o material é reutilizado para manutenção de vias e estruturas municipais, ou encaminhados para o atual terreno de disposição dos resíduos.

#### 5.5.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

A carcaça de animais de grande porte é de responsabilidade do proprietário do animal, onde os munícipes têm o costume de enterrar em sua propriedade.

#### 5.5.2.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.5.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Segundo informações da Prefeitura Municipal, as embalagens de resíduos agropecuários possuem destinação conforme legislação, de responsabilidade do consumidor.

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.5.2.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.5.2.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.5.3 Ibiracatu

O município de Ibiracatu possui 6.155 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 50% na área urbana e 50% na área rural. O município está subdividido em três distritos, sendo a Sede; distrito de Bonança, localizado a 10 km da sede; e distrito de Campo Alegre de Minas, distante 18 km da sede.

#### 5.5.3.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico nem Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 2018 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de São João da Ponte, e dá outras providências.

### 5.5.3.2 Gestão dos Serviços

As atividades relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. Para os serviços há dois contratos, com a Viasolo Engenharia Ambiental S.A para disposição final dos resíduos sólidos e com a JK Engenharia para serviços de limpeza urbana.

A disposição do resíduo sólido no aterro sanitário da Viasolo Engenharia Ambiental S.A custa R\$ 106,00 por tonelada, gerando um custo no mês de dezembro de 2021 de R\$ 4.371,44.

Os serviços de capina manual, poda de árvores, roçada de meio-fio e operação de “tapa buraco” são realizados por empresa terceirizada JK Engenharia, por meio do contrato 093/2021, com sete funcionários e custo mensal de R\$ 76.580,00.

### 5.5.3.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A Prefeitura não realiza a cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos. Foi apresentado Projeto de Lei na Câmara de Vereadores, porém ainda não foi aprovada a cobrança e segue tramitando.

### 5.5.3.4 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta dos resíduos sólidos é realizada em 100% do território de Ibiracatu por equipe da Secretaria Municipal de Obras. No distrito Sede a coleta é realizada com um caminhão caçamba (Figura 73) e uma equipe de um motorista e quatro coletores. Nos demais distritos a coleta é realizada com carroça e uma equipe de um motorista e dois coletores.

**Figura 73 - Veículo para realização da coleta e transporte dos resíduos sólidos comuns de Ibiracatu**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

A coleta de resíduos sólidos é realizada três vezes por semana, às segundas, quartas e sextas feiras, e há cartazes físicos e online repassando informação aos munícipes, conforme apresentados na Figura 74.

Figura 74 - Material de divulgação sobre resíduos sólidos e limpeza urbana em Ibiracatu



Fonte: Prefeitura Municipal de Ibiracatu (2021)

No mês de dezembro de 2021 foram coletadas 41,24 toneladas de resíduos sólidos no Distrito Sede. Não há pesagem dos resíduos coletados nos demais distritos.

### 5.5.3.5 Disposição Final

Em junho de 2021 o município de Ibiracatu recebeu sentença do Tribunal de Justiça de Minas Gerais decidindo, entre outros assuntos, pelo encerramento imediato do depósito irregular de resíduos no lixão municipal. Essa ação se iniciou por meio do Ministério Público de Minas Gerais, por ação civil pública em desfavor da Prefeitura Municipal de Ibiracatu, processo iniciado em 27/11/2019. Atualmente a área está isolada, sem uso efetivo, e o material depositado está coberto com solo. De acordo com o TAC, deverá ser elaborado e implantado um PRAD para essa área.



**Figura 75 - Lixão desativado de Ibiracatu**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Desde o mês de dezembro de 2021, o resíduo sólido coletado no distrito Sede é encaminhado para aterro sanitário particular da empresa Viasolo Engenharia Ambiental S.A, localizado na Rodovia MG 308, s/n Km 15 Zona Rural 970, Montes Claros – MG, distante 211 km de Ibiracatu.

O transporte desse resíduo o aterro sanitário ocorre duas vezes por semana, às segundas e quartas-feiras, após o horário da coleta convencional, e dura cerca de cinco horas. Já os resíduos coletados nos distritos são depositados em lixões próprios.

#### 5.5.3.6 Limpeza Urbana

Atividades de limpeza urbana são realizados por servidores públicos e por empresa contratada. A varrição manual de ruas no distrito sede é realizado por nove funcionário; no distrito de Campo Alegre por cinco funcionários e no distrito de Bonança por outros três funcionários.

#### 5.5.3.7 Resíduos Recicláveis

No momento não há coleta de resíduos recicláveis em Ibiracatu, tampouco a Prefeitura tem conhecimento de trabalhador informal nessa área.

#### 5.5.3.8 Resíduos Volumosos

Não há serviço diferenciado de coleta de resíduos volumosos.

#### 5.5.3.9 Resíduos Verdes

Coleta de resíduos de varrição e poda de árvore, ocorre às terças e quintas feiras, conforme roteiro (Figura 74) e o material é encaminhado para um lixão de entulhos (Figura 76).

#### 5.5.3.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.5.3.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos da varrição dos cemitérios são encaminhados para o lixão de entulhos, depositado juntamente aos resíduos de poda.

#### 5.5.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Consórcio Intermunicipal Saúde Norte de Minas. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 9.163,00 correspondente à coleta e incineração dos resíduos de serviços da saúde.

#### 5.5.3.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A coleta de resíduos da construção civil e demolição, assim como coleta de resíduos de varrição e poda de árvore, ocorre às terças e quintas feiras, conforme roteiro (Figura 74) e o material é encaminhado para um lixão de entulhos (Figura 76).

**Figura 76 - Lixão para recebimento de resíduos de poda e entulho de Ibiracatu**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



#### 5.5.3.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.5.3.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.5.3.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.5.3.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.5.3.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental

### 5.5.4 Análise do arranjo 05

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 05.

#### 5.5.4.1 Competência gerencial

O Quadro 28 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 05. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Dos municípios que compõem o arranjo 05, apenas Varzelândia possui o PMSB conforme exigido pela Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14026/2020. Para a realização dos serviços, apenas Ibiracatu possui contrato com prestadores de serviço, para a disposição final dos resíduos e atividades de limpeza urbana. Ainda, nenhum dos municípios realizam a cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos.

**Quadro 28 - Competência Gerencial – arranjo 05**

| Municípios        | Gestão dos resíduos |   | Equilíbrio econômico-financeiro                         |                   |
|-------------------|---------------------|---|---|-------------------|
|                   | Planos Municipais   | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos | Custos operacionais                                     | Forma de cobrança |
| Varzelândia       | PMSB - 2018         | Secretaria Municipal de Serviços Urbanos                | Salários + encargos                                     | Não há            |
| São João da Ponte | --                  | Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte     | Salários + encargos                                     | Não há            |
| Ibiracatu         | --                  | Secretaria Municipal de Obras                           | Salários + encargos + disposição final + limpeza urbana | Não há            |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.5.4.2 Estrutura operacional

O Quadro 29 apresenta a estrutura operacional dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos, nota-se que nos três municípios há coleta nas áreas urbanas e rurais, porém em São João da Ponte não há coleta nas comunidades rurais distantes dos distritos. Ressalta-se a operação diferenciada no município de Varzelândia, onde ocorre a coleta quatro vezes por dia no distrito Sede, sobrecarregando os custos com essa atividade.

**Quadro 29 - Estrutura operacional - arranjo 05**

| Municípios        | Estrutura operacional  |   |                              |  |  |
|-------------------|------------------------|---|------------------------------|--|--|
|                   | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos          | Quadro operacional           | Veículos   | Carência   |
| Varzelândia       | 3 distritos (Sede + 2) | Coleta realizada na Sede e demais distritos | 16 motoristas + 51 coletores | 1 caminhão compactador + 2 tratores com carretinha | Coleta realizada 4x ao dia, sobrecarregando o quadro operacional |
| São João da Ponte | 5 distritos (Sede + 4) | Coleta realizada na Sede e demais distritos | 3 motoristas + 8 coletores   | 1 caminhão compactador + 1 trator com carretinha   | Não realizado coleta em comunidades distantes dos distritos      |
| Ibiracatu         | 3 distritos (Sede + 2) | Coleta realizada na Sede e demais distritos | 2 motoristas + 6 coletores   | 1 caminhão caçamba + 1 carroça                     | --   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.5.4.3 Destinação e disposição final

O Quadro 30 e o Mapa 6 apresentam os dados de disposição final dos resíduos sólidos do arranjo 05. Nota-se a presença de dados na coluna da Triagem e Transbordo, indicando que há uma UTC desativada no município de Varzelândia, essa foi sucateada por terceiros e está inoperante no momento. Nesse mesmo terreno estão localizados o antigo lixão, desativado, e o atual local para disposição final dos resíduos sólidos.

Em São João da Ponte não há área de transbordo, e os resíduos são encaminhados para um terreno de propriedade da Prefeitura Municipal. Há um terreno que foi utilizado como lixão municipal, esse está desativado, porém não passou por estudo para recuperação da área degradada.

Em Ibiracatu os resíduos são enviados para um aterro particular no município de Montes Claros / MG, a cada dois dias. Nesse interim, os resíduos permanecem no caminhão de coleta, no pátio da Prefeitura Municipal, junto aos demais veículos da Prefeitura. O antigo lixão não possui PRAD e está impossibilitado de receber quaisquer tipos de resíduos.

**Quadro 30 - Destinação e disposição final – arranjo 05**

| Municípios               | Destinação e disposição Final |                              |  |                   |   |                         |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|-------------------|---|-------------------------|
|                          | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo)        | Propriedade / área / distância do centro urbano          | Forma de operação | Deficiência   | Antigo lixão            |
| <b>Varzelândia</b>       | Desativada                    | Área de disposição irregular | Terreno de propriedade particular (locado) / 2 ha / 5 km | Sem controle      | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Sim, em frente ao atual |
| <b>São João da Ponte</b> | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de São João da Ponte / 5 ha/ 8 km   | Sem controle      | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Sim                     |
| <b>Ibiracatu</b>         | Pátio da Prefeitura Municipal | Aterro Sanitário Particular  | --   | --                | --  | Sim                     |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

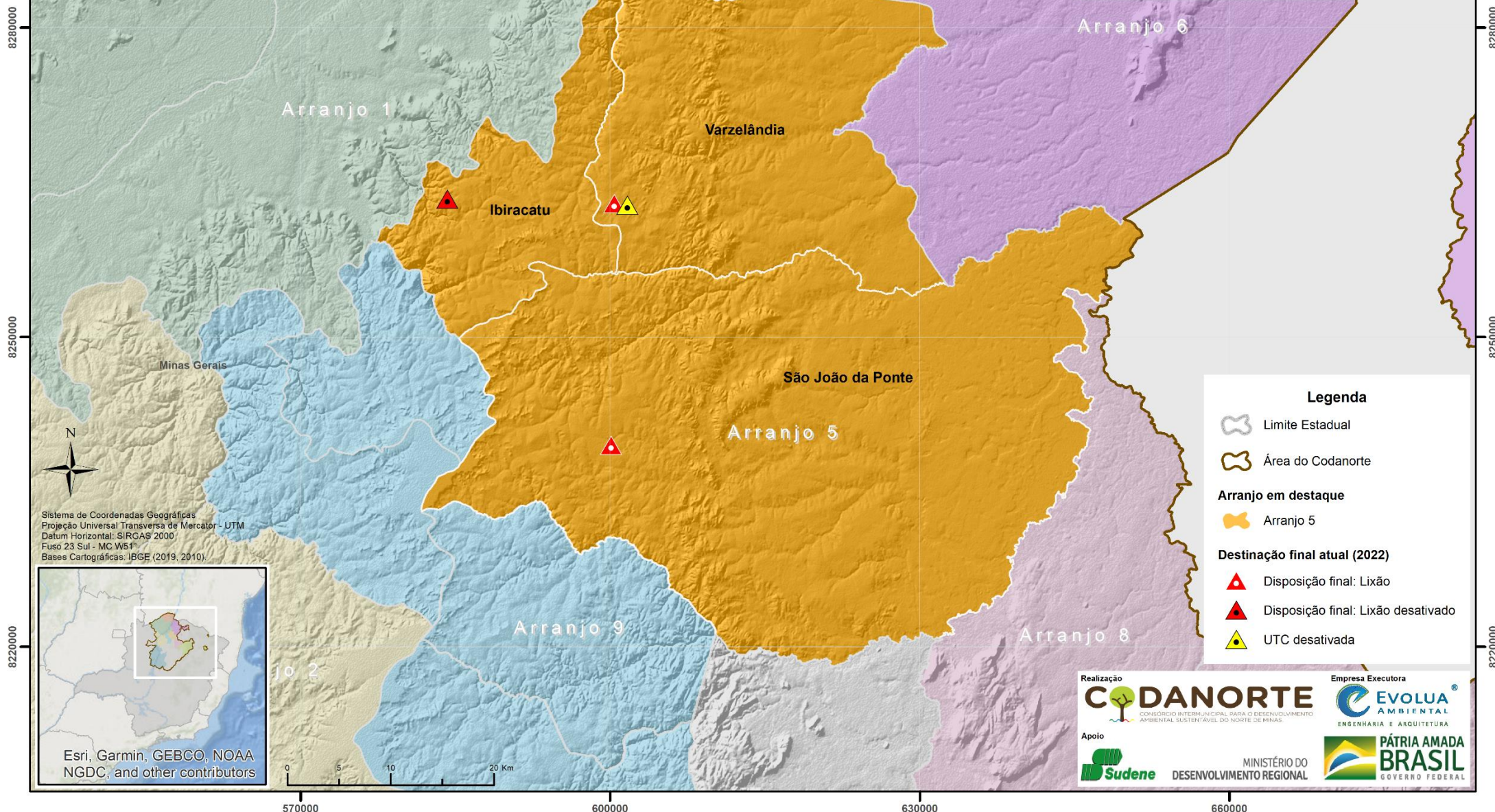


# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## ARRANJO 5



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Arranjo 1

Arranjo 6

Varzelândia

Ibiracatu

São João da Ponte

Arranjo 5

Arranjo 3

Arranjo 8

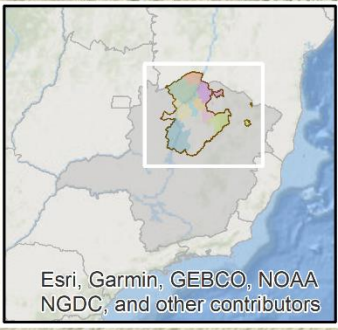
Minas Gerais

Jo 2

### Legenda

- Limite Estadual
- Área do Codanorte
- Arranjo em destaque**
  - Arranjo 5
- Destinação final atual (2022)**
  - Disposição final: Lixão
  - Disposição final: Lixão desativado
  - UTC desativada

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MG W51  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



#### 5.5.4.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 31 apresenta informações sobre a limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis nos três municípios. Nos três municípios são oferecidos os serviços de limpeza urbana, realizados por funcionários efetivos e contratados, conforme demanda. Destaca-se que no município de São João da Ponte não há atendimento nos distritos além da Sede.

Em nenhum dos municípios há coleta seletiva dos resíduos recicláveis e, em Varzelândia e São João da Ponte, foram encontrados catadores informais no local de disposição final dos resíduos sólidos.

**Quadro 31 - Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 05**

| Municípios               | Serviços Diversos                                |           |                                 |  |
|--------------------------|--|-----------|---------------------------------|--|
|                          | Limpeza Urbana                                   |           | Manejo dos resíduos recicláveis | Inclusão social<br>Associações /<br>cooperativas |
|                          | Sede   | Distritos |                                 |  |
| <b>Varzelândia</b>       | 30 efetivos + 34 temporários                     |           | Não há coleta seletiva          | --   |
| <b>São João da Ponte</b> | Funcionários efetivos + contratados              | --        | Não há coleta seletiva          | --   |
| <b>Ibiracatu</b>         | 17 funcionários + terceirizada Contrato 093/2021 |           | Não há coleta seletiva          | --   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.5.4.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 32 apresenta o manejo das diversas formas de resíduos no arranjo 05. Os resíduos volumosos são coletados juntamente dos resíduos sólidos domésticos no município de Varzelândia, tendo o mesmo destino desses. Em São João da Ponte não há coleta estabelecida, e os resíduos são coletados conforme demanda.

Não há equipe diferenciada para a coleta dos resíduos verdes em Varzelândia e Ibiracatu, sendo comumente coletados pela equipe de resíduos sólidos. Em São João da Ponte esses resíduos são coletados pela equipe de limpeza urbana, conforme demanda.

Nos três municípios não há coleta diferenciada para os resíduos cemiteriais. Ressalta-se que a indicação é de que nesses municípios não há a movimentação de ossadas e de túmulos, havendo somente a limpeza com retirada de matos, galhos e ornamentos. Esses são encaminhados juntamente com os resíduos sólidos domésticos.

Os três municípios contêm contrato com a Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda para manejo dos resíduos de serviços da saúde, garantindo a correta disposição desses.

Apesar de nos três municípios indicarem a coleta de resíduos da construção civil, apenas em Ibiracatu a coleta é realizada em dias específicos, conforme roteiro estabelecido



e divulgado à população. A destinação desses resíduos se dá pelo reuso na manutenção de vias nos três municípios, e o excedente encaminhados para os lixões municipais.

Não há manejo diferenciado dos resíduos agropecuários orgânicos. E os resíduos do terminal rodoviário de Varzelândia, são coletados pela equipe de resíduos sólidos domésticos, sem segregação.

**Quadro 32 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 05**

| Municípios               | Serviços Diversos                                |  |                                    |                                 |  |   |   |   |
|--------------------------|--|--|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
|                          | Manejo dos resíduos volumosos                    | Manejo dos resíduos verdes                       | Manejes dos resíduos de saneamento | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição           | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>Varzelândia</b>       | Coleta pela equipe de coleta de resíduos sólidos | --   | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coleta por equipe da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos | --  | Coleta pública                                |
| <b>São João da Ponte</b> | Campanha anual                                   | Coleta equipe de limpeza urbana                  | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda  | --  | --  |
| <b>Ibiracatu</b>         | --   | Coleta pela equipe de coleta de resíduos sólidos | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coleta pela equipe de coleta de resíduos sólidos              | --  | --  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.5.4.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

O Quadro 33 apresenta a forma de manejo dos resíduos de logística reversa obrigatória no arranjo 05. Nota-se que apenas em Varzelândia há ecoponto instalado para a população para destinação de pilhas, baterias e afins. Não há destinação diferenciada para os resíduos agropecuários inorgânicos e pneus em nenhum dos municípios.

**Quadro 33 - Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 05**

| Municípios        | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |       |                   |          |                                | Resíduo de óleo comestível |
|-------------------|---|-------|-------------------|----------|--------------------------------|----------------------------|
|                   | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus | Pilhas e baterias | Lâmpadas | Eletrônicos e eletrodomésticos |                            |
| Varzelândia       | --  | --    | Ecoponto          |          |                                | --                         |
| São João da Ponte | --  | --    | --                | --       | --                             | --                         |
| Ibiracatu         | --  | --    | --                | --       | --                             | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 5.6 ARRANJO 06

O arranjo 06 é composto de seis municípios, sendo Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul, Catuti, Nova Porteirinha e Verdelândia, possuindo população estimada de 93.718 habitantes, com 7.556 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 33, onde nota-se que o maior município em número de habitantes e de maior área é Jaíba.

**Tabela 33 - Dados populacionais e de área do arranjo 06**

| Município         | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Matias Cardoso    | 11.360                    | 9.979                            | 5,12  | 1.940,60  |
| Catuti            | 4.944                     | 5.102                            | 17,73   | 287,81  |
| Jaíba             | 39.850                    | 33.587                           | 12,79   | 2.635,47  |
| Monte Azul        | 20.544                    | 21.994                           | 22,12   | 1.001,30  |
| Nova Porteirinha* | 7.493                     | 7.398                            | 61,17   | 120,49  |
| Verdelândia*      | 9.527                     | 8.346                            | 5,31  | 1.570,58  |
| <b>Total</b>      | <b>93.718</b>             | <b>86.406</b>                    | <b>12,4</b>   | <b>7.556,70</b>                                       |

\* Diagnóstico apresentado em produto análogo elaborado pelo CODANORTE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.6.1 Matias Cardoso

O município de Matias Cardoso possui 9.979 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 51% na área urbana e 49% na área rural. O município está subdividido em dois distritos, sendo a Sede e o distrito Rio Verde de Minas, localizado a 47 km da Sede.

#### 5.6.1.1 Leis e Planos Municipais

O município possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado no ano de 2018, mas não possui Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal de novembro de 1993 dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Matias Cardoso, e dá outras providências.

#### 5.6.1.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos.

#### 5.6.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

O município não realiza a cobrança dos serviços prestados para o manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.6.1.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta dos resíduos sólidos é realizada de segunda à sexta feira nas avenidas principais da área central e nos prédios públicos; duas vezes por semana nos bairros periféricos e uma vez por semana no bairro Porto Matias.

Para os serviços de coleta são utilizados um caminhão compactador com capacidade volumétrica de 6 m<sup>3</sup> e um trator com carretinha. A coleta ocorre em dois turnos, com equipes formadas por dois motoristas e três coletores em cada turno.

A Prefeitura não realiza o manejo dos resíduos sólidos nas comunidades distante dos distritos, onde os munícipes são responsáveis pela disposição final dos seus resíduos, fazendo uso de técnicas como a queima ou aterramento dos resíduos em suas propriedades.

#### 5.6.1.5 Disposição Final

No município de Matias Cardoso há um terreno que está sendo utilizado como disposição final dos resíduos sólidos do distrito Sede, porém sem o uso de técnicas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. A área possui cinco hectares disponíveis para disposição, localizada a 10 km da Sede, com vida útil calculada em 10 anos, e está apresentada na Figura 77.

**Figura 77 - Terreno utilizado como disposição final dos resíduos sólidos de Matias Cardoso**



Fonte: Prefeitura Municipal de Matias Cardoso (2021)

Na zona rural há mais dois terrenos sendo utilizados como depósito de resíduos, nas comunidades de Lajedão e do Gado Bravo. Esses locais também se caracterizam como lixões a céu aberto e não há controle das atividades ali exercidas.

#### 5.6.1.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por 18 funcionários públicos, que realizam as atividades de varrição e capina manual, roçada, poda de árvores em vias públicas e limpeza de praças e jardins. Os resíduos coletados são encaminhados para o atual terreno utilizado para disposição final dos resíduos sólidos do município.

#### 5.6.1.7 Resíduos Recicláveis

No município não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis.

#### 5.6.1.8 Resíduos Volumosos

A Prefeitura Municipal não realiza a coleta de resíduos volumosos, sendo esses de responsabilidade do gerador. Há a incidência de descarte irregular desses resíduos no terreno utilizado para recebimento dos resíduos sólidos de coleta e limpeza urbana.

#### 5.6.1.9 Resíduos Verdes

A equipe de limpeza urbana faz a coleta dos resíduos verdes e encaminha para o lixão municipal.

#### 5.6.1.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.6.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.6.1.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços. A coleta é realizada conforme demanda e gerou uma despesa no ano de 2021 de R\$ 5.877,12.

#### 5.6.1.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A Prefeitura Municipal realiza a coleta dos resíduos de construção civil e demolição conforme demanda, não sendo cobrada taxa para execução desse serviço, porém não há um terreno específico para recebimento desse tipo de resíduo.

#### 5.6.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura



#### 5.6.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Matias Cardoso há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares

#### 5.6.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Na divisa dos municípios de Matias Cardoso e Jaíba, há um galpão para recebimento de embalagens contaminados com produtos agrotóxicos, conforme dados do PMSB municipal. Esse local é referente ao 'Projeto Jaíba', que trabalha com os produtores agrícolas da região, e atende os municípios de Jaíba e Matias Cardoso, dando destinação adequada às embalagens contaminadas com produtos químicos.

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.6.1.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.6.1.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.6.2 Jaíba

O município de Jaíba possui 33.587 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 52% na área urbana e 48% na área rural. O município não está subdividido em distritos, mas possui algumas localidades e assentamentos rurais distantes do centro urbano, onde residem cerca de 2000 habitantes, segundo dados do PMSB.

#### 5.6.2.1 Leis e Planos Municipais

O município de Jaíba possui o Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2018. O município também possui o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, elaborado em 2017. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades

de saneamento básico está a Lei Municipal nº 844/2015 que estabelece o Plano Diretor participativo do município de Jaíba, e dá outras providências.

#### 5.6.2.2 Gestão dos Serviços

A gestão do manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. A coleta e o transporte dos resíduos sólidos são realizados por empresa terceirizada, Werbem Magalhães Soares Farias ME, Contrato nº 249/2021, vigente até 09/12/2022, com um custo mensal de R\$ 170.708,28.

#### 5.6.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pela execução dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.6.2.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

No contrato de coleta de resíduos sólidos estão inclusos 11 motoristas, 22 coletores, quatro caminhões compactadores, três caminhões caçambas, um caminhão carroceria, um caminhão poliguindaste com 20 containers e um trator de pneu para a realização da coleta em todo o município.

A região central é atendida diariamente, de segunda à sexta feira, e os demais bairros e localidades são atendidos conforme cronograma com frequência estabelecida por produção. Dados da empresa de coleta apontam a geração mensal de 624 t de resíduos sólidos.

As localidades rurais não possuem o serviço de manejo dos resíduos sólidos, sendo essa atividade realizada individualmente pelos próprios moradores. Nessas comunidades há o costume da queima ou aterramento dos resíduos na propriedade ou ainda no descarte irregular em terrenos baldios, criando pontos clandestinos de acúmulo de resíduo.

#### 5.6.2.5 Disposição Final

O PMSB de Jaíba aponta que no município existem dois terrenos com descarte irregular de resíduos, localizados na área rural. O resíduo coletado na área urbana é encaminhado para um terreno localizado a 4 km da área central, que está em atividade desde 2002 e possui área total de 24 hectares. Não há atividades para controle e cuidados com o meio ambiente, como impermeabilização do solo e a drenagem de gases e líquidos,

caracterizando como um lixão. No momento da visita não foi possível adentrar no terreno devido às condições do terreno, Figura 78, que prejudicava inclusive a descarga dos resíduos nesse terreno.

**Figura 78 - Terreno para disposição final dos resíduos sólidos de Jaíba**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.6.2.6 Limpeza Urbana

As atividades de limpeza urbana são realizadas por 21 funcionários da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos. São executadas atividades de varrição nas principais ruas centrais, limpeza de praça e feiras, podas de árvores em áreas públicas e a limpeza de boca-de-lobo. A Figura 79 apresenta funcionários da limpeza urbana, com o uso de uniforme e EPI.

**Figura 79 - Funcionários da limpeza urbana de Jaíba**



Fonte: Prefeitura de Jaíba (2021)

Os resíduos gerados dessas atividades são coletados pela equipe de limpeza urbana ou pela equipe de coleta de resíduos sólidos, e encaminhados para o atual terreno de disposição dos resíduos sólidos, sem distinção de disposição.

#### 5.6.2.7 Resíduos Recicláveis

O município não realiza a coleta seletiva dos resíduos recicláveis, sendo essa atividade realizada pela Associação dos Catadores de Jaíba – ASCAJAI. Os associados trabalham no turno matutino das atividades de limpeza urbana e no turno vespertino realizam a coleta informal dos resíduos recicláveis, de porta a porta e em grandes produtores, como mercados e comércios. A locação do imóvel utilizado pela Associação, Figura 80, está em nome da Prefeitura Municipal de Jaíba, estimado um custo anual de R\$ 26.400,00.

**Figura 80 - Galpão de resíduos recicláveis de Jaíba**



Fonte: Evolua Ambiental (esq.) (2021); Prefeitura de Jaíba (dir.) (2021)

#### 5.6.2.8 Resíduos Volumosos

A Prefeitura Municipal não realiza a coleta de resíduos volumosos, sendo esses de responsabilidade do gerador.

#### 5.6.2.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de poda de árvores e limpeza de terrenos baldios são recolhidos pela equipe de limpeza urbana e encaminhados para o lixão municipal.



#### 5.6.2.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

Dados da Prefeitura de Jaíba informam que o lodo gerado nas ETA e ETE são depositados em valas no próprio terreno dessas unidades.

#### 5.6.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.6.2.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 035/2021. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 164.100,00.

#### 5.6.2.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A Prefeitura Municipal de Jaíba realiza a coleta de resíduos de construção civil e demolição, conforme demanda. O material é reutilizado na manutenção de vias não calçadas e o excedente encaminhado para o lixão municipal.

#### 5.6.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.6.2.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Jaíba há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares

#### 5.6.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Na divisa dos municípios de Matias Cardoso e Jaíba, há um galpão para recebimento de embalagens contaminados com produtos agrotóxicos, conforme dados do PMSB

municipal. Esse local é referente ao ‘Projeto Jaíba’, que trabalha com os produtores agrícolas da região, e atende os municípios de Jaíba e Matias Cardoso, dando destinação adequada às embalagens contaminadas com produtos químicos.

No município foram implantados dois ecopontos para o recebimento de pilhas, baterias, eletrônicos, eletrodomésticos e lâmpadas. Essas unidades foram instaladas em parceria com o CODANORTE e são coletados pela empresa Lax Engenharia Ambiental. Os ecopontos estão instalados na UBS do bairro Veredas e na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, no Centro.

#### 5.6.2.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.6.2.18 Educação Ambiental

Em setembro de 2021 a Secretaria de Assistência Social de Jaíba, em parceria com o Sindicato Rural e Senar, realizou ação de educação ambiental com dez mulheres atendidas pelo programa Bolsa Família, com o intuito de estimular a criatividade das famílias para confecção de artesanatos com materiais recicláveis, visando aumento da renda familiar e proporcionar conhecimento para o mercado de trabalho.

**Figura 81 - Ação de educação ambiental em Jaíba**



Fonte: Prefeitura de Jaíba (2021)



### 5.6.3 Monte Azul

O município de Monte Azul possui 21.994 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 56% na área urbana e 44% na área rural. O município não está subdividido em distritos.

#### 5.6.3.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui os Planos Municipal de Saneamento Básico e o de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 1990 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Monte Azul, e dá outras providências.

#### 5.6.3.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. A gestão da unidade de disposição final dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Por meio do contrato nº 105/2017 a empresa Cooperativa de Serviços e Transportes do Brasil - CSTB, presta o serviço de locação de veículos para a coleta dos resíduos sólidos.

#### 5.6.3.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

O município não realiza a cobrança pelos serviços prestados, mas está associado à Agência Reguladora de Saneamento do Norte de Minas (ARSAN), que está desenvolvendo o estudo para implantação do sistema de cobrança junto ao município.

#### 5.6.3.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta e transporte de resíduos sólidos é realizada de segunda à sábado no Centro e no Mercado Público Municipal de Monte Azul; de segunda à sexta feira na área urbana; e uma ou duas vezes por semana na área rural, conforme roteiro.

A empresa Cooperativa de Serviços e Transportes do Brasil CSTB, presta o serviço de locação de veículos, com motorista e com combustível para a realização da coleta de resíduos sólidos. Além desse, são utilizados para a coleta dos resíduos sólidos dois

caminhões compactadores, um caminhão carroceria e um trator com carretinha, de propriedade Municipal.

As atividades são realizadas por 21 funcionários (18 coletores e 03 motoristas) que trabalham em dois turnos.

#### 5.6.3.5 Disposição Final

No município há dois terrenos que foram utilizados como disposição final dos resíduos sólidos, ambos de forma irregular conforme padrões ambientais. Essas áreas eram operadas pela Prefeitura Municipal e recebiam todos os tipos de resíduos, com queima de lixo a céu aberto. Essas áreas não passaram por PRAD, mas já estão recuperadas de forma natural.

A atual área de disposição final dos resíduos sólidos está sendo utilizada desde o ano de 2005. De propriedade da Prefeitura Municipal, possui 1,43 hectares de área e está distante 4 km do centro urbana. Nesse local não foi realizada impermeabilização do solo para recebimento dos resíduos, não é realizado o recobrimento, nem coletados os resíduos líquidos e gasosos oriundos da decomposição da matéria orgânica. O cercamento da área está danificado, há presença de catadores informais de resíduos recicláveis, de animais de pequeno porte como cachorros e não é feita a pesagem. A Figura 82 apresenta a vista frontal da unidade, onde é possível verificar os danos ocorridos no cercamento.

**Figura 82 - Terreno utilizado como disposição dos resíduos sólidos de Monte Azul**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Nesse terreno há a presença constante de catadores informais de resíduos recicláveis, e no terreno ao lado é possível ver o material por eles segregado, Figura 83.

**Figura 83 - Catadores informais de resíduos recicláveis de Monte Azul**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

### 5.6.3.6 Limpeza Urbana

A limpeza urbana é realizada por 85 funcionários, onde 12 funcionários realizam a capina, poda, limpeza de praça e coleta de entulhos na área urbana; nove funcionários fazer a varrição na área rural; e 64 realizam varrição manual, limpeza de pátios e prédios públicos. A Figura 84 apresenta funcionários da limpeza urbana realizando serviço de poda de árvores em vias públicas (esq.) e os carrinhos utilizados pelos funcionários que realizam a varrição manual (dir.).

**Figura 84 - Serviços de limpeza urbana de Monte Azul**



Fonte: Prefeitura de Monte Azul (2021)



### 5.6.3.7 Resíduos Recicláveis

A coleta dos resíduos recicláveis é realizada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Monte Azul / MG – CREMONTE. A Associação foi estabelecida em 2013 e atualmente possui nove associados que realizam a coleta seletiva em ruas pré-estabelecidas nos bairros da área urbana, Figura 85. Segundo dados da Associação, estima-se a venda de materiais recicláveis a cada 3 meses.

Figura 85 - Roteiro da coleta de resíduos recicláveis de Monte Azul



| PLÁSTICO | PAPEL | VIDRO | ORGÂNICO | METAL |
|----------|-------|-------|----------|-------|
|----------|-------|-------|----------|-------|



# COLETA SELETIVA

| BAIRROS ↓             |   |
|-----------------------|---|
| <b>RODRIGUES:</b>     | Rua José Batista; Rua Castelo Branco; Rua Paulo Custódio; Rua Luís de Sá; Rua Bahia; Rua Frajano Olímpio.   |
| <b>ESPLANADA:</b>     | Praça Eng. Roquet; Rua Silvío Monção; Rua Dos Ferroviários; Travessa José Manoel Silva; Travessa Edgar Araújo; Travessa Félix de Almeida; Alameda Antônio de Oliveira Neto.   |
| <b>VANESSA:</b>       | Rua Maria do Rosário; Rua Manoel Carvalho; Rua José Bonifácio; Rua Veríssimo Monção; Rua dos Fernandes; Rua Ana Antunes; Rua Treze de Maio; Rua João de Deus; Rua Major Domingos; Rua Capitão Modesto.  |
| <b>SÃO GERALDO:</b>   | Rua Dom Pedro; Rua São Geraldo; Rua Izídio José de Oliveira; Rua São Paulo; Rua Rio de Janeiro; Rua Geremias; Rua JK; Rua Belo Horizonte.   |
| <b>OLIVEIRA:</b>      | Av. Brasil; Travessa Porto Alegre; Rua C.   |
| <b>ALVORADA:</b>      | Rua Antônio Ferreira Lima; Rua Belarmino Antunes da Silva; Av. Quinze de Novembro; Rua João Gonçalves; Rua Capitão Macário Fernandes dos Anjos; Rua Três de Outubro; Rua Agenor Ferreira Brito.   |
| <b>PERNAMBUCO:</b>    | Av. Presidente Raul Soares; Av. Tremedal; Rua Três de Maio; Rua Dom Bosco; Rua Almerindo de Castro; Praça Francisco Teles de Menezes; Av. Presidente Olegário Maciel; Rua Rui Barbosa; Rua Domingos Teixeira; Rua Henrique Teles; Rua Professor Afonso Prates; Rua Bias Fortes. |
| <b>ICARAÍ:</b>        | Rua Teotônio Ferreira; Rua Padre Manoel Fernandes; Rua João Teles; Rua Manoel Ferreira; Rua Adelício Olímpio; Rua Abílio Conegundes; Rua Coronel Moacir; Rua Dona Germana; Rua Vicente Pereira; Rua Tiradentes.   |
| <b>SÃO JOSÉ:</b>      | Rua Duque de Caxias; Rua Irênio Ferreira dos Santos; Rua Olímpio Guimarães; Rua Gaspar Dutra; Rua Marechal Teodoro; Rua Três.   |
| <b>ALTO SÃO JOÃO:</b> | Rua Milton Campos; Rua Presidente Costa e Silva.  |

Horário de 07:00 às 10:00 e de 13 às 17:00  
Centro carrinho da coleta até às 18:00



Fonte: Prefeitura de Monte Azul (2021)

A Prefeitura Municipal de Monte Azul estabeleceu por meio do Convênio nº 003/2019, o custeio funcional da CREMONTE com repasse de quantia líquida mensal de R\$ 7.000,00, apoio financeiro para contratação de caminhão que realiza a coleta, apoio

institucional fomentando campanhas educacionais e a implantação de lixeiras no centro e em prédios públicos, visando a segregação dos resíduos plástico e papel, Figura 86.

**Figura 86 - Lixeiras para coleta seletiva de resíduos recicláveis de Monte Azul**



Fonte: Evolua Ambiental (esq.) (2021); Prefeitura de Monte Azul (dir.) (2021)

#### 5.6.3.8 Resíduos Volumosos

A coleta de resíduos volumosos é realizada conforme demanda ou por solicitação do munícipe. O material coletado é encaminhado para o lixão municipal e, no momento da visita, foi possível identificar móveis na vala de descarte dos resíduos sólidos domiciliares, Figura 87.

**Figura 87 - Móveis inservíveis no terreno de disposição final dos resíduos de Monte Azul**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



#### 5.6.3.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de poda e limpeza de terrenos baldios são coletados pela equipe de limpeza urbana e encaminhados para o lixão municipal.

#### 5.6.3.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.6.3.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.6.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 107/2021. A coleta é realizada a cada 15 dias e gera uma despesa anual de R\$ 32.000,00.

#### 5.6.3.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Por meio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, é realizada a coleta de resíduos da construção civil e demolição que estão depositados em frente as casas ou em área irregular. Esses resíduos são reutilizados para a manutenção de vias não pavimentadas e o material excedente é encaminhado para o lixão municipal.

#### 5.6.3.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Os resíduos de matadouros (carcaça de animais), são destinados de forma particular, e a Prefeitura tem ciência da existência de Termo de Ajuste de Conduta sobre resíduos sólidos dessas propriedades com o Ministério Público Estadual de Minas Gerais.



### 5.6.3.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Monte Azul há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares

### 5.6.3.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

### 5.6.3.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

Na Secretaria Municipal de Meio Ambiente está instalado um ecoponto para recebimento de óleos comestíveis, Figura 88.

Figura 88 - Ecoponto para recebimento de óleo comestível de Monte Azul



Fonte: Prefeitura de Monte Azul (esq.) (2021); Evolua Ambiental (dir.) (2021)

### 5.6.3.18 Educação Ambiental

No segundo semestre do ano de 2021, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, foi realizada a campanha “Comércio Parceiro da Coleta Seletiva” que teve por objetivo o estímulo do comércio local em separar os materiais recicláveis e repassar para a CREMONTE. Participaram em torno de 25 estabelecimentos que separaram os resíduos

recicláveis entre os meses de julho a novembro, e receberam selo com certificado de participação.

#### **5.6.4 Catuti**

O município de Catuti possui 5.102 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 58% na área urbana e 42% na área rural. O município está subdividido em dois distritos, sendo a Sede e o distrito Barreiro Branco, distante 20 km da Sede.

##### **5.6.4.1 Leis e Planos Municipais**

O município tem Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2019, porém não possui o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Orgânica Municipal, de 1997 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Catuti, e dá outras providências; e a Lei Municipal nº 143/2007 que institui o Código de Posturas de Catuti.

##### **5.6.4.2 Gestão dos Serviços**

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana da área urbana é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Transporte, por meio do Departamento de Obras, Viação e Urbanismo.

##### **5.6.4.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços**

A Prefeitura de Catuti não realiza a cobrança dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

##### **5.6.4.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos**

A coleta dos resíduos sólidos é realizada nos distritos Sede e Barreiro Branco, mas não ocorre nas comunidades rurais distantes desses. No distrito Sede a frequência de coleta é diária, de segunda à sábado, realizado por duas equipes com um motorista e dois coletores cada, com a utilização de trator com carroceria de capacidade volumétrica de 4 t.

No distrito Barreiro Branco a coleta ocorre duas vezes por semana, às terças e sextas feiras, realizado por uma equipe de um motorista e dois coletores, com um trator

com carroceria de 4 t para os serviços de coleta, e um caminhão caçamba de 8 t para o transbordo até o aterro controlado. Nas demais localidades distantes, o manejo dos resíduos é realizado individualmente pelos próprios moradores.

Para o transporte dos resíduos sólidos domiciliares, de limpeza urbana, de poda e limpeza de terrenos do distrito de Barreiro Branco há em vigor o contrato nº 30/2018, para a contratação de um trator com pneu, de capacidade de coleta de 3 t.

#### 5.6.4.5 Disposição Final

No município há dois terrenos que eram utilizados para o descarte irregular de resíduos sólidos, o primeiro está localizado onde hoje está o aterro controlado e o segundo no centro do município, desativado há 30 anos. A operação desses descartes era realizada pela Prefeitura Municipal de Catuti, onde havia o recebimento de qualquer tipo de resíduo, inclusive de serviço de saúde, e ocorria a queima de resíduo a céu aberto.

A área destinada para recebimento dos resíduos sólidos foi administrada como lixão entre os anos de 2001 e 2006, quando houve intervenção e modificação para atividades conforme aterro controlado. Essa área está localizada a 2 km da Sede e em 2006 foi realizada a impermeabilização do solo e realizada a instalação de dreno de gases e chorume oriundo da putrefação da matéria orgânica. A frequência de recobrimento dos resíduos é semanal e não há controle de entrada e saída de veículos no terreno. Atualmente não é possível afirmar se as atividades de impermeabilização do solo e drenagem dos gases e líquidos ocorrem frequentemente, critério para as atividades de aterro controlado. Na Figura 89 é possível ver que o recobrimento dos resíduos não está ocorrendo conforme cronograma e a disposição desses encontra-se desordenada, com presença de poços com água parada e os mais diversos tipos de resíduos.

**Figura 89 - Disposição final dos resíduos sólidos de Catuti**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)



#### 5.6.4.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados nos distritos Sede e Barreiro Branco, mas não ocorre nas comunidades distantes desses. No distrito Sede a varrição ocorre de segunda à sexta feira; no distrito Barreiro Branco a varrição das ruas ocorre às terças e sextas feiras; os serviços de capina, pintura de meio-fio, limpeza de paralelepípedos e a remoção de animais mortos ocorrem conforme demanda, sem frequência pré-estabelecida, assim como os serviços de podas de árvores em área pública e a limpeza de praças e feiras. No distrito Sede os serviços são executados por seis varredores, três coletores, um motorista e um trator; já no distrito Barreiro Branco as atividades são executadas por quatro varredores, um coletor e um motorista. Os resíduos de limpeza urbana são encaminhados para o aterro controlado de Catuti.

#### 5.6.4.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis.

#### 5.6.4.8 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são coletados pela equipe da coleta de resíduos da construção civil, conforme demanda, e encaminhados para o aterro controlado. A Figura 90 demonstra no terreno de disposição final a disposição de resíduos volumosos e resíduos verdes, em área específica.

**Figura 90 - Resíduos volumosos e resíduos verdes em Catuti**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.6.4.9 Resíduos Verdes

Os resíduos volumosos são coletados pela equipe da coleta de resíduos da limpeza urbana, conforme demanda, e encaminhados para o aterro controlado

#### 5.6.4.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

No município de Catuti há uma ETE em cada distrito e, segundo consta no PMSB, o lodo gerado na ETE da Sede é enterrado no próprio terreno, enquanto a ETE de Barreiro Branco não gera esse tipo de resíduo devido ao baixo volume de efluente tratado.

#### 5.6.4.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.6.4.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 045/2019. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 48.200,00.

#### 5.6.4.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Os resíduos da construção civil são coletados por equipe específica com um motorista e dois coletores, que utilizam veículo próprio para a atividade. Os resíduos são coletados conforme demanda, sem frequência ou roteiro estabelecido e são utilizados para a manutenção de vias não calçadas nos distritos Sede e Barreiro Branco. Ainda, no aterro controlado, há uma vala específica para o aterramento de resíduos da construção civil, verde e de limpeza urbana.

#### 5.6.4.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.6.4.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Catuti há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares

#### 5.6.4.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida. A Figura 91 demonstra a presença de pneus e eletrodomésticos depositados na vala para recebimento de resíduos sólidos.

**Figura 91 - Resíduos de logística reversa obrigatória em Catuti**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.6.4.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.6.4.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.6.5 Análise do arranjo 06

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 06.



### 5.6.5.1 Competência gerencial

O Quadro 34 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 06. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Quanto aos planos municipais, apenas Monte Azul não possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, e Jaíba possui também o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Para a realização dos serviços de coleta, Jaíba e Monte Azul possuem empresa contratada; ao contrário de Matias Cardoso e Catuti que realizam os serviços com funcionários do serviço público. Nenhum dos municípios do arranjo 06 realizam a cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos.

**Quadro 34 - Competência Gerencial – arranjo 06**

| Municípios            | Gestão dos resíduos          |  | Equilíbrio econômico-financeiro                                      |                   |
|-----------------------|------------------------------|--|--|-------------------|
|                       | Planos Municipais            | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos                          | Custos operacionais  | Forma de cobrança |
| <b>Matias Cardoso</b> | PMSB - 2018                  | Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos                                 | Salários + encargos  | Não há            |
| <b>Jaíba</b>          | PMSB - 2018<br>PMGIRS - 2017 | Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos                                 | Salários + encargos + Contrato 249/2021 (coleta de resíduos sólidos) | Não há            |
| <b>Monte Azul</b>     | --                           | Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Secretaria Municipal de Meio Ambiente | Salários + encargos + Contrato 105/2017 (coleta de resíduos sólidos) | Não há            |
| <b>Catuti</b>         | PMSB - 2019                  | Secretaria Municipal de Transporte   | Salários + encargos  | Não há            |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

### 5.6.5.2 Estrutura operacional

O Quadro 35 apresenta os dados de estrutura operacional dos municípios que compõem o arranjo 06. Dos quatro municípios que compõem o arranjo 06, dois estão divididos em distritos e dois não. Segundo dados das equipes técnicas das respectivas Prefeituras, apenas em Monte Azul há coleta em todo o município, nos demais municípios não há coleta pública dos resíduos sólidos domésticos nas áreas rurais distante dos

distritos. Além do não cumprimento do preconizado na Lei 12.305/2010, essa atitude implica na queima ou aterramento dos resíduos em terrenos não apropriados, contribuindo para os danos ambientais.

**Quadro 35 - Estrutura operacional – arranjo 06**

| Municípios            | Estrutura operacional  |                                      |                              |   |  |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---|--|
|                       | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos   | Quadro operacional           | Veículos  | Carência   |
| <b>Matias Cardoso</b> | 2 distritos (Sede + 1) | Atendimento somente no distrito Sede | 2 motoristas + 3 coletores   | 1 caminhão compactador + 1 trator com carretinha  | Não atende o distrito Rio Verde de Minas e as comunidades rurais distantes dos distritos |
| <b>Jaíba</b>          | --                     | Atendimento somente na área urbana   | 11 motoristas + 22 coletores | 4 caminhões compactadores + 3 caminhões caçambas + 1 caminhão carroceria + 1 caminhão poliguindastes com 20 caçambas + 1 trator de pneu | Não atende comunidades rurais distantes da área urbana                                   |
| <b>Monte Azul</b>     | --                     | Atendimento em todo o município      | 3 motoristas + 18 coletores  | 3 caminhões compactadores + 1 caminhão carroceria + 1 trator com carretinha   | --   |
| <b>Catuti</b>         | 2 distritos (Sede + 1) | Atendimento nos dois distritos       | 2 motoristas + 4 coletores   | 1 trator com carretinha + 1 caminhão caçamba  | Não atende comunidades rurais distantes dos distritos                                    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.6.5.3 Destinação e disposição final

O Quadro 36 e o Mapa 7 apresentam dados de disposição final dos resíduos sólidos nos municípios que compõem o arranjo 06. Não há disposição adequada nos quatro municípios, com carência de gerenciamento das atividades nos locais, onde as atividades são realizadas de forma desordenada, aumentando os riscos de causar danos ambientais. Ainda, em Monte Azul e Catuti, há terrenos que já foram utilizados para disposição final dos resíduos sólidos, também sem controle ambiental. Essas áreas foram desativadas e não passaram por estudos para recuperação das áreas degradadas.

**Quadro 36 - Destinação e disposição final – arranjo 06**

| Municípios            | Destinação e disposição Final |                              |  |                   |   |              |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|--|-------------------|---|--------------|
|                       | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo)        | Propriedade / área / distância do centro urbano      | Forma de operação | Deficiência   | Antigo lixão |
| <b>Matias Cardoso</b> | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de Matias Cardoso / 5 ha/ 11 km | Sem controle      | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | --           |
| <b>Jaíba</b>          | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de Jaíba / 24 ha/ 4 km          | Sem controle      | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | --           |
| <b>Monte Azul</b>     | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de Monte Azul / 1,43 ha/ 4 km   | Sem controle      | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Sim, dois    |
| <b>Catuti</b>         | --                            | Aterro controlado            | Prefeitura Municipal de Catuti / 2 km                | Sem controle      | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Sim, dois    |

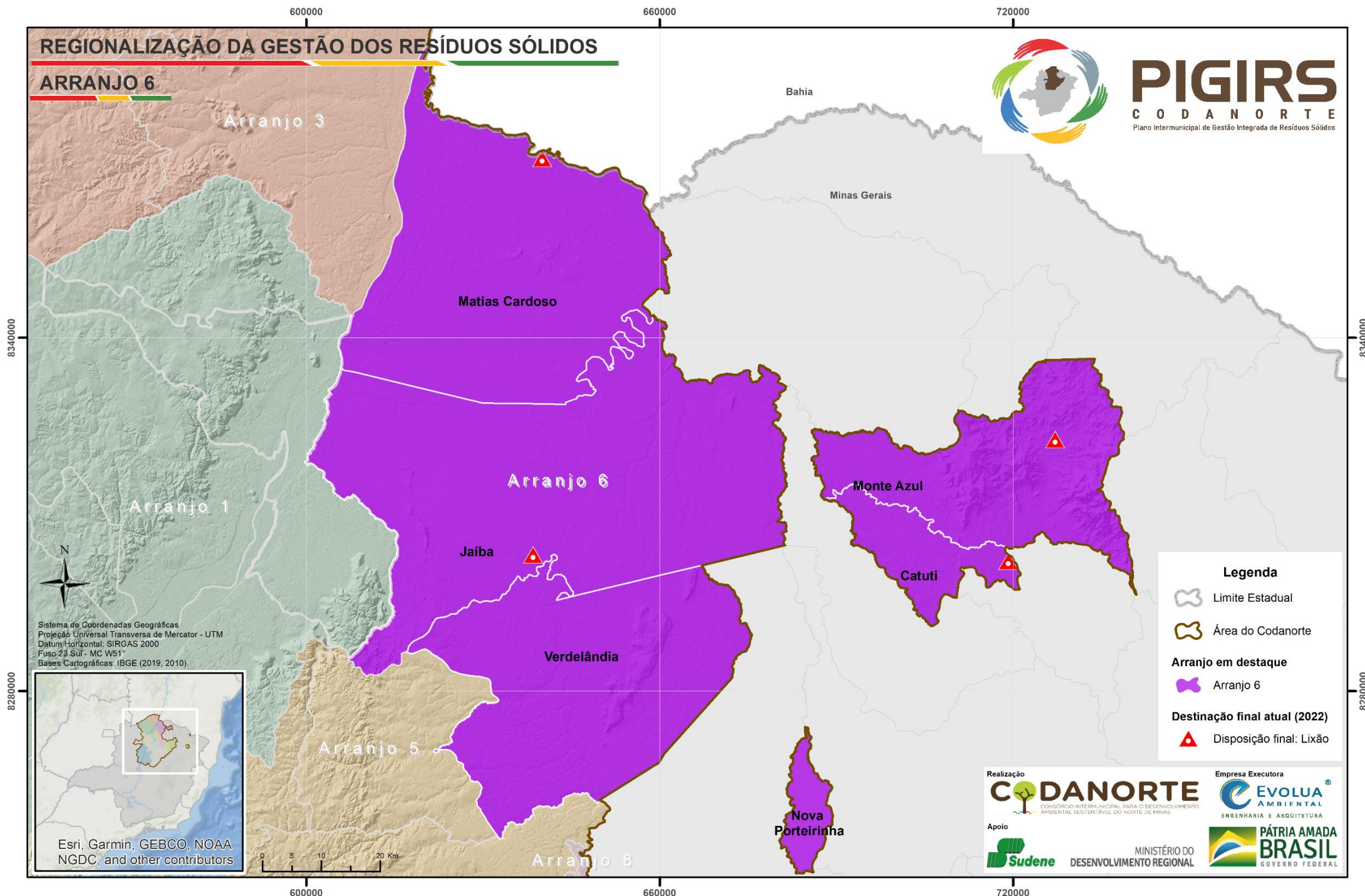
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

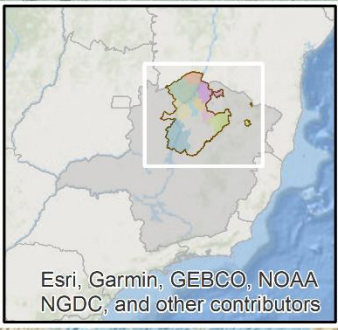
## ARRANJO 6



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Realização: **CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL**  
ENGENHARIA E ARQUITETURA

Apoio: **Sudene** | **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL** | **PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



#### 5.6.5.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 37 apresenta os dados de limpeza urbana e manejo de resíduos recicláveis do arranjo 06. Os quatro municípios que compõem esse arranjo oferecem os serviços de limpeza urbana, porém em Matias Cardoso e Jaíba essas atividades ocorrem apenas no distrito Sede.

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis em nenhum dos quatro municípios desse arranjo. Nos municípios de Jaíba e Monte Azul há uma associação e uma cooperativa de catadores de resíduos recicláveis, que realizam a coleta informal desses resíduos. Apesar do apoio das prefeituras, não há formalização da coleta seletiva nos municípios.

**Quadro 37 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 06**

| Municípios            | Serviços Diversos        |            |                                 |                            |
|-----------------------|--------------------------|------------|---------------------------------|----------------------------|
|                       | Limpeza Urbana           |            | Manejo dos resíduos recicláveis | Inclusão social            |
|                       | Sede                     | Distritos  |                                 | Associações / cooperativas |
| <b>Matias Cardoso</b> | 18 efetivos              | --         | Não há coleta seletiva          | --                         |
| <b>Jaíba</b>          | 21 associados da ASCAJAI | --         | Não há coleta seletiva          | ASCAJAI                    |
| <b>Monte Azul</b>     | 85 efetivos              |            | Não há coleta seletiva          | CREMONTE                   |
| <b>Catuti</b>         | 10 efetivos              | 6 efetivos | Não há coleta seletiva          | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.6.5.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 38 apresenta dados de manejo dos diversos tipos de resíduos. Nos municípios que compõem o arranjo 06, não há coleta especializada para resíduos volumosos, sendo que Monte Azul e Catuti indicam que realizam a coleta conforme demanda, porém encaminham esses resíduos para o lixão municipal. A coleta dos resíduos verdes e cemiteriais é realizada pela equipe de limpeza urbana, e encaminhados para o lixão municipal. Os resíduos de construção civil e demolição são coletados conforme demanda, e os municípios reutilizam esses materiais na manutenção de vias sem calçamento.

Há um terminal rodoviário para o recebimento de ônibus intermunicipal em cada município, porém em nenhum desses é realizado a coleta diferenciada nesses locais, sendo todos dispostos para a coleta pública de resíduos sólidos.

**Quadro 38 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 06**

| Municípios            | Serviços Diversos             |                                      |                                    |                                 |  |   |   |   |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
|                       | Manejo dos resíduos volumosos | Manejo dos resíduos verdes           | Manejos dos resíduos de saneamento | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>Matias Cardoso</b> | --                            | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana |                                    | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda                                    | --  | Coleta pública                                |
| <b>Jaíba</b>          | --                            | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana | ETA / ETE - valas próprias         | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda                                    | --  | Coleta pública                                |
| <b>Monte Azul</b>     | Conforme demanda              | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana |                                    | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda                                    | --  | Coleta pública                                |
| <b>Catuti</b>         | Conforme demanda              | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana |                                    | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda, com equipe própria                | --  | Coleta pública                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.6.5.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

O Quadro 39 apresenta dados de manejo de resíduos com logística reversa obrigatória. Na divisa dos municípios de Jaíba e Matias Cardoso há um ponto de coleta de resíduos agropecuários inorgânicos, que são os frascos com resquícios de agrotóxico. Esse galpão faz parte do “Projeto Jaíba” que trabalha com os agricultores da região.

Não há coleta diferenciada de pneus inservíveis em nenhum dos municípios e apenas em Jaíba há ecopontos instalados para depósito de pilhas, baterias, lâmpadas, eletrodomésticos e eletrônicos. A coleta é realizada por empresa especializada conforme demanda e esse é um projeto em parceria com o CODANORTE.

Ainda, no município de Monte Azul há um ecoponto para recebimento do óleo de cozinha, localizado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

**Quadro 39 – Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 06**

| Municípios     | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |       |                   |          |                                | Resíduo de óleo comestível |
|----------------|---|-------|-------------------|----------|--------------------------------|----------------------------|
|                | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus | Pilhas e baterias | Lâmpadas | Eletrônicos e eletrodomésticos |                            |
| Matias Cardoso | Projeto Jaíba   | --    | --                | --       | --                             | --                         |
| Jaíba          | Projeto Jaíba   | --    | Ecoponto          |          |                                | --                         |
| Monte Azul     | --  | --    | --                | --       | --                             | Ecoponto                   |
| Catuti         | --  | --    | --                | --       | --                             | --                         |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

## 5.7 ARRANJO 07

O arranjo 07 é composto de sete municípios, sendo Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis, Cristália, Botumirim e Itaobim, possuindo população estimada de 67.514 habitantes, com 6.510 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 34, onde nota-se que o maior município em número de habitantes é Itaobim, e de maior área é Grão Mogol.

**Tabela 34 - Dados populacionais e de área do arranjo 07**

| Município     | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|---------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Cristália     | 5.992                     | 5.760                            | 6,85  | 840,70  |
| Divisa Alegre | 6.946                     | 5.884                            | 49,95   | 117,80  |
| Grão Mogol    | 15.943                    | 15.024                           | 3,87  | 3.885,29  |
| Josenópolis   | 4.911                     | 4.566                            | 8,43  | 541,39  |

| Município      | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|----------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Padre Carvalho | 6.466                     | 5.834                            | 13,07   | 446,28  |
| Botumirim*     | 6.259                     | 6.497                            | 4,14  | 1.568,884   |
| Itaobim*       | 20.997                    | 21.001                           | 30,93   | 679,02  |
| <b>Total</b>   | <b>67.514</b>             | <b>64.566</b>                    | <b>10,4</b>   | <b>6.510,49</b>                                       |

\* Diagnóstico apresentado em produto análogo elaborado pelo CODANORTE  
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 5.7.1 Divisa Alegre

O município de Divisa Alegre possui 5884 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 97% na área urbana e 3% na área rural. O município não está subdividido em distritos.

### 5.7.1.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui o Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 1997 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Divisa Alegre, e dá outras providências.

### 5.7.1.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

### 5.7.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pela prestação de serviço de manejo dos resíduos sólidos.

### 5.7.1.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta é realizada diariamente na área urbana e duas vezes por semana na área rural, sendo realizada com um caminhão compactador e um caminhão caçamba, com duas equipes compostas por um motorista e dois coletores cada.

#### 5.7.1.5 Disposição Final

No município há um antigo lixão que funcionou até o ano de 1996, data de emancipação municipal. Esse terreno é de propriedade da Prefeitura Municipal de Divisa Alegre, e recebia todos os tipos de resíduos, sem a utilização de métodos para mitigar danos ambientais como impermeabilização do solo e a coleta de resíduos líquidos e gasosos, além de realizar a queima dos resíduos a céu aberto. Localizado no terreno ao lado do atual local de disposição final dos resíduos sólidos, esse terreno está cercado e não há presença de catadores ou animais em seu interior.

Localizado a 3 km do centro da cidade, a nova área, com cerca de 4 ha, é operada como aterro controlado, porém a licença ambiental para a atividade está vencida. Segundo dados repassados pela Prefeitura Municipal de Divisa Alegre, a impermeabilização do solo é realizada com cascalhos, conforme prevê licença ambiental, e o recobrimento dos resíduos ocorre duas vezes por semana. Não há drenagem de resíduos líquidos e gasosos provenientes da putrefação dos resíduos orgânicos. A Figura 92 apresenta a visão frontal do terreno e a máquina da Prefeitura Municipal realizando a atividade de cobertura dos resíduos sólidos.

**Figura 92 - Aterro controlado de Divisa Alegre**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.7.1.6 Limpeza Urbana

As atividades de limpeza urbana são realizadas por 18 varredores e 10 capinadores, funcionários públicos, que realizam as atividades conforme cronograma da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

#### 5.7.1.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva de resíduos recicláveis, porém há catadores informais na área interna do aterro controlado, que realizam a triagem dos resíduos recicláveis, como pode ser visto na Figura 93.

**Figura 93 - Presença de catadores informais em Divisa Alegre**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.7.1.8 Resíduos Volumosos

A coleta dos resíduos volumosos é realizada conforme demanda ou por solicitação do município, e o material coletado é depositado no aterro controlado municipal.

#### 5.7.1.9 Resíduos Verdes

A coleta dos resíduos verdes é realizada pela equipe de limpeza urbana.

#### 5.7.1.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.7.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

No cemitério municipal há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.7.1.12 Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços da saúde são encaminhados para a empresa Companhia Brasileira de Lítio, instalada no Centro do Município. Nessa unidade há um incinerador, onde são incinerados os resíduos dos serviços de saúde municipal.

#### 5.7.1.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Os resíduos de construção civil e demolição são coletados pela Prefeitura Municipal mediante solicitação dos munícipes, ou por demanda para limpeza de terrenos baldios. A coleta e o transporte são realizados por empresa contratada, e o material coletado é encaminhado para a disposição final de Divisa Alegre. Essa prática está em desacordo com as leis ambientais e de saúde vigentes, incluindo a RDC ANVISA 222/2018, que define qual o tipo adequado de tratamento para cada tipo de resíduo de serviço de saúde. As atividades devem ser exercidas por empresa licenciada pelos órgãos ambiental e de saúde.

#### 5.7.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.7.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.7.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.7.1.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.7.1.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.7.2 Padre Carvalho

O município de Padre Carvalho possui 5.834 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 59% na área urbana e 41% na área rural. O município não está subdividido em distritos, mas possui três comunidades rurais relevantes, Campo de Vacarias, Curral de Varas e Ponte Velha.

#### 5.7.2.1 Leis e Planos Municipais

O município elaborou o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no ano de 2019 em parceria com o CODANORTE. Não foi elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 2002 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Padre Carvalho, e dá outras providências.

#### 5.7.2.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras.

#### 5.7.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pela prestação de serviços de manejo dos resíduos sólidos, porém, conforme indicação de técnicos da Prefeitura, está sendo realizado estudo para implantação dessa.

#### 5.7.2.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

Os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos são coletados por equipe da Secretaria Municipal de Obras. A coleta é realizada diariamente no Centro do município; três vezes por semana nos bairros da área urbana (segundas, quartas e quintas feiras); duas vezes por semana na comunidade Campos Vacarias (terças e sextas feiras); e uma



vez por semana nas comunidades Curral de Varas (terças feiras) e Ponte Velha (sextas feiras). As atividades ocorrem com um caminhão compactador com capacidade de 9 t, e uma equipe formada de um motorista e dois coletores.

#### 5.7.2.5 Disposição Final

No município há uma área que funcionou como disposição final dos resíduos sólidos até o ano de 2020. De propriedade da Prefeitura Municipal, nesse terreno não eram realizadas atividades para controle e mitigação de danos ambientais, como impermeabilização do solo, controle de disposição dos resíduos e recobrimento desses. A área está cercada, sem utilização e foi realizado o recobrimento final dos resíduos ali depositados.

Em 2021 foi inaugurado o Aterro Sanitário municipal, projeto em parceria com o CODANORTE, que está localizado a 4,5 km da sede e possui Autorização Ambiental de Funcionamento nº 06719/2017. Essa licença estava em vigor até setembro de 2021, e está em processo de renovação.

Para recebimento dos resíduos foi realizada a impermeabilização do solo com argila, e há coleta e tratamento dos resíduos líquidos. Na Figura 94 é possível ver a visão frontal do aterro sanitário (esq.) e da vala de recebimento de resíduos sólidos (dir.). Segundo informações de técnicos da Prefeitura Municipal, o recobrimento dos resíduos é realizado uma vez por semana.

**Figura 94 - Aterro Sanitário de Padre Carvalho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Ainda, na Figura 95 é possível ver a caixa de tratamento de resíduos líquidos do aterro sanitário (esq.), porém há presença de animais de grande porte no momento da visita técnica (dir.), esse último ponto está em discordância com as normas ambientais vigentes quanto à operação de um aterro sanitário.

**Figura 95 - Caixa de tratamento de efluentes líquidos (esq.) e presença de animais (dir.) no aterro sanitário de Padre Carvalho**



Fonte: Evolua Ambiental

#### 5.7.2.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados com uma equipe de 12 funcionários e envolvem o desenvolvimento de ações de manutenção de boca-de-lobo, capina e raspagem manual, capina mecanizada com roçadeira costal, poda de árvores em área pública, limpeza de praças e feiras e limpeza de terrenos baldios. As atividades de varrição são realizadas diariamente no Centro e nas principais avenidas, e conforme roteiro nas demais ruas.

#### 5.7.2.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis.

#### 5.7.2.8 Resíduos Volumosos

Não há coleta diferenciada para os resíduos volumosos.

#### 5.7.2.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de podas e limpeza de terrenos, assim como os resíduos da limpeza urbana, são coletados por equipe da limpeza urbana e encaminhados para o aterro sanitário municipal.

#### 5.7.2.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.7.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

No cemitério municipal há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o aterro sanitário municipal.

#### 5.7.2.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 020/2019. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 18.107,00.

#### 5.7.2.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Não há gerenciamento diferenciado para os resíduos de construção civil e demolição. A Prefeitura Municipal realiza a coleta desses resíduos e reutiliza na manutenção de vias não calçadas, o material excedente é encaminhado para um terreno comum.

#### 5.7.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânico

A coleta de animais mortos de pequeno, médio e grande portes é realizada pela vigilância epidemiológica.

#### 5.7.2.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.7.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

O manejo dos resíduos agropecuários, como embalagens contaminadas, é de responsabilidade do produtor rural, conforme preconiza a logística reversa. No município

há um ecoponto instalado no Centro para recebimento de pneus inservíveis, lâmpadas, pilhas e baterias, figura. A coleta e destinação final era realizada por empresa particular, que atualmente não está efetuando esse tipo de serviço. No momento há acúmulo desses materiais já que não há destinação desses resíduos.

**Figura 96 - Ecoponto de Padre Carvalho**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.7.2.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.7.2.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.7.3 Grão Mogol

O município de Grão Mogol possui 15.024 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 35% na área urbana e 65% na área rural. O município está subdividido em quatro distritos, sendo a Sede; distrito Barroirão, localizado a 58 km da Sede; distrito Vale das Cancelas, distante 58 km da Sede; e Vila Sítio distante 68 km da Sede.

#### 5.7.3.1 Leis e Planos Municipais

O município possui Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado no ano de 2021. Não foi elaborado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Municipal nº 38/1949: institui o Código de Posturas no município de Grão Mogol; e a Lei Orgânica Municipal, de 2014 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Grão Mogol, e dá outras providências.



### 5.7.3.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Limpeza Urbana.

### 5.7.3.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pela prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

### 5.7.3.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

No distrito sede a coleta de resíduos sólidos ocorre seis vezes por semana no Centro (de segunda à sábado) e três vezes por semana nos demais bairros; no distrito de Barroirão ocorre duas vezes por semana, com exceção da comunidade de Vista Alegre, que ocorre uma vez por semana; no distrito Vale das Cancelas a coleta ocorre três vezes por semana, com exceção da comunidade de Bocaina, que ocorre uma vez por semana, e na comunidade de Palmital que ocorre a cada quinze dias; no distrito Vila Sítio a coleta ocorre três vezes por semana; porém há ainda algumas comunidades distantes dos distritos que não recebem coleta pública, sendo a disposição realizada pelo próprio morador.

As atividades de coleta são realizadas por quatro equipe, com a utilização de dois caminhões compactadores de 9 m<sup>3</sup>, Figura 97, utilizados nos distritos Sede e Barroirão, e dois caminhões caçambas, utilizados nos outros dois distritos. As equipes são formadas por um motorista e dois coletores cada. Dados de controle municipais indicam a produção média de 4 t/dia de resíduos sólidos coletados.

**Figura 97 - Caminhão compactador de Grão Mogol**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

### 5.7.3.5 Disposição Final

No município de Grão Mogol há um terreno que foi utilizado como depósito irregular de resíduos sólidos por 20 anos, caracterizado como lixão, funcionando até o ano de 2003. No período compreendido entre 2003 e 2020, as atividades nesse terreno eram realizadas como aterro controlado, quando foram então finalizadas. O terreno passou por estudo para recuperação de área degradada, está cercado, e a área que funcionou como aterro controlado encontra-se recuperada, como pode ser observado na Figura 98.

**Figura 98 - Área de antiga disposição de resíduos sólidos de Grão Mogol**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Ainda em 2020 teve início a operação do Aterro Sanitário de Pequeno Porte de Grão Mogol. Localizado a 32 km do distrito sede, esse aterro recebe os resíduos gerados nos distritos Sede, Barroirão, Vale das Cancelas e comunidade de Bocaina. Os resíduos coletados no distrito de Vila Sítio e demais comunidades são encaminhados para um Área de disposição irregular, localizado no distrito de Vila Sítio.

O ASPP possui licença ambiental LAS-RAS nº 3/2019, está projetado para vida útil de 20 anos e possui 6,4 hectares de área disponível. Para a operação do aterro sanitário são utilizados um trator esteira e uma retroescavadeira; o solo recebeu impermeabilização com argila compactada e possui dreno para coleta dos resíduos líquidos, chorume, que são encaminhados para o tratamento por meio de fossa, filtro e sumidouro, e os resíduos são recobertos diariamente. A área está cercada e com placa de identificação, como pode ser



observado na Figura 99. No momento da visita a compactação não estava sendo realizada havendo uma quantidade de resíduos a céu aberto, Figura 99.

**Figura 99 – Aterro Sanitário de Pequeno Porte de Grão Mogol**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.7.3.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados nos quatro distritos, com 16 varredores e seis funcionários nas demais funções. São realizadas atividades de limpeza de boca-de-lobo, capina e raspagem manual, capina mecanizada com roçadeira costal, poda de árvores em áreas públicas, pintura de meio-fio e limpeza de feiras e praças.

Os resíduos de limpeza urbana das atividades de varrição, coleta de animais mortos e limpeza de bocas-de-lobo são encaminhados para o ASPP. Já os resíduos de poda são encaminhados para terreno vizinho ao ASPP. Os resíduos de capina e raspagem não são coletados, permanecendo no local de origem.

#### 5.7.3.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva de resíduos recicláveis.

#### 5.7.3.8 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são recolhidos pela Prefeitura Municipal quando disposto em área irregular, conforme demanda.

#### 5.7.3.9 Resíduos Verdes

Os resíduos públicos de poda e roçada de terrenos baldios são coletados pela equipe de limpeza urbana e encaminhados para terreno ao lado do ASPP. Já os resíduos provenientes de atividade dos munícipes, são coletados pela equipe de coleta de resíduos sólidos e encaminhados para o ASPP.

#### 5.7.3.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

Segundo dados do PMSB de Grão Mogol, há no município duas ETAs do tipo convencional, que geram resíduo sólidos denominado lodo de ETA. No distrito Sede a COPASA, após tratamento desse resíduo, realizada descarga diária de efluente no córrego do Pastinho. Já no distrito Vale das Cancelas, a COPANOR informa que o lodo do decantador juntamente com o descarte da lavagem dos filtros é descartado para um leito de drenagem na própria estação.

No distrito sede há uma ETE que gera resíduos sólidos provenientes das atividades de gradeamento, desarenação, lodo de esgoto e espuma do reator UASB e lodo dos decantadores secundários. Os sólidos finos e grosseiros, além do lodo de esgoto, são encaminhados para um leito de secagem e após período de secagem, encaminhado para aterro controlado no município de Cristália.

#### 5.7.3.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.7.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 025/2017. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 12.000,00. As unidades municipais de saúde encaminham seus medicamentos vencidos para a Hospital Municipal, que são recolhidos pela Serquip.

#### 5.7.3.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Os resíduos sólidos de construção civil e demolição, assim como os volumosos, são recolhidos pela Prefeitura Municipal quando disposto em área irregular, conforme demanda.

#### 5.7.3.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para resíduo proveniente de agricultura. Os resíduos de carcaça de animais são encaminhados para o ASPP.

#### 5.7.3.15 Resíduos de Serviços de Transporte

O terminal rodoviário de Grão Mogol está permanentemente fechado, sendo assim não há geração de resíduos de transporte.

#### 5.7.3.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.7.3.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.7.3.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.7.4 Josenópolis

O município de Josenópolis possui 4.566 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 54% na área urbana e 46% na área rural. O município não está subdividido em distritos.

#### 5.7.4.1 Leis e Planos Municipais

O município não tem elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento

das atividades de saneamento básico está a Lei Municipal nº 123/1999 que dispõe sobre as construções no município de Josenópolis, e dá outras providências.; e a Lei Orgânica Municipal, de 2001 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Josenópolis, e dá outras providências.

#### 5.7.4.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos. Há contrato de prestação de serviços para a disposição final dos resíduos sólidos e para os resíduos de serviços de saúde. A disposição final dos resíduos sólidos foi celebrada por meio do Contrato nº 090/2021, pelo prazo de um ano, com valor de R\$ 92.856,00, para disposição de 876 toneladas de resíduos sólidos.

#### 5.7.4.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

O município informa que estão realizando estudos para a implantação da taxa de coleta de resíduos sólidos.

#### 5.7.4.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta é realizada com caminhão compactador e trator com pá carregadeira. A frequência de coleta é setorizada e apenas na Vila Nova a coleta é realizada a cada 15 dias.

#### 5.7.4.5 Disposição Final

No município de Josenópolis há um terreno que foi utilizado para descarte irregular dos resíduos sólidos no período de 1997 a 2003. Essa unidade era operada pela Prefeitura Municipal de Josenópolis e recebia todos os tipos de resíduos, e não havia atividade de controle e mitigação dos danos ambientais, como impermeabilização do solo. A área foi desativada e não passou por estudo para implantação de PRAD, permanecendo em estado de abandono.

A partir de 2003 passou-se a utilizar outro terreno para disposição dos resíduos sólidos. Localizado a 1,5 km da região central, essa unidade também não possui controle ambiental. Em dezembro de 2021, por determinação do Ministério Público, as atividades

nesse terreno foram paralisadas e os resíduos sólidos de Josenópolis passaram a ser encaminhados para o aterro sanitário particular da Viasolo Engenharia Ambiental S.A, localizado na Rodovia MG 308, s/n Km 15 Zona Rural 970, Montes Claros – MG, distante 233 km de Josenópolis.

#### 5.7.4.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por oito funcionários públicos que fazem a manutenção de bocas-de-lobo, varrição de vias, capina e raspagem manual, capina mecanizada com roçadeira costal, poda de árvores em áreas públicas e limpeza de praças e feiras, conforme demanda. A limpeza de terrenos baldios é de responsabilidade do proprietário, que é notificado pela Prefeitura Municipal.

#### 5.7.4.7 Resíduos Recicláveis

Em Josenópolis não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis.

#### 5.7.4.8 Resíduos Volumosos

Não há coleta pública dos resíduos volumosos.

#### 5.7.4.9 Resíduos Verdes

Não há coleta pública de resíduos de podas e limpeza de terrenos baldios.

#### 5.7.4.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.7.4.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.7.4.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços.

#### 5.7.4.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A Prefeitura Municipal faz a coleta de resíduos sólidos e de construção civil quando depositados em terrenos baldios. Esse material é reaproveitado para manutenção de estradas não calçadas.

#### 5.7.4.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.7.4.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.7.4.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.7.4.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.7.4.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.



## 5.7.5 Cristália

O município de Cristália possui 5.760 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 53% na área urbana e 47% na área rural. O município não está subdividido em distritos.

### 5.7.5.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 1991 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Cristália, e dá outras providências

### 5.7.5.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, com serviços terceirizadas para a limpeza urbana. A empresa A R Silva Construtora e Serviços Eireli, por meio do Contrato nº 23/2021, vigente até 19/03/2022 com custo anual de R\$ 485.985,00.

### 5.7.5.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A Prefeitura Municipal de Cristália não realiza a cobrança pela prestação dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

### 5.7.5.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta é realizada três vezes por semana, com uma equipe formada por um motorista e quatro coletores, com a utilização de um caminhão caçamba.

### 5.7.5.5 Disposição Final

Em um terreno distante 1,5 km do Centro da cidade, com área de 2 ha, com início em 2003 a unidade que é utilizada como disposição final dos resíduos sólidos. Segundo informações de técnicos da Prefeitura, essa área foi projetada e construída para funcionar como um aterro sanitário, porém não há licenciamento ambiental para essa atividade. Nessa unidade não há o recobrimento diário dos resíduos, não há impermeabilização do

solo, tampouco sistema de drenagem de gases e líquidos. Também, não há sistema de monitoramento de entrada e saída de veículos, há catadores que realizam a triagem de resíduos recicláveis nas valas e há animais de pequeno porte em seu interior. A Figura 100 apresenta a vista frontal da vala de deposição dos resíduos sólidos de Cristália.

**Figura 100 - Área de disposição final dos resíduos sólidos de Cristália**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.7.5.6 Limpeza Urbana

As atividades de capina manual de terrenos e vias públicas, pintura de meio-fio, roçada, poda de árvores em terrenos públicos e o transporte dos resíduos de limpeza urbana, são realizadas por empresa terceirizada, com efetivo de 16 funcionários.

#### 5.7.5.7 Resíduos Recicláveis

Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis, porém há dois funcionários da Prefeitura Municipal que realizam a separação dos materiais no diretamente nas células. O valor arrecadado da venda dos materiais recicláveis é revertido como remuneração desses catadores. No terreno há uma estrutura administrativa e um galpão para cooperativa de catadores, ambos desativados. Essa estrutura é utilizada pelos catadores, que também possuem uma prensa, como pode ser observado na Figura 101.



**Figura 101 - Estrutura para cooperativa de materiais recicláveis em Cristália**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.7.5.8 Resíduos Volumosos

Não há coleta diferenciada de resíduos volumosos e os munícipes fazem o descarte irregular desses em terrenos baldios.

#### 5.7.5.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de poda e limpeza de terrenos baldios são coletados pela empresa que realiza a limpeza urbana e encaminhados para o lixão municipal, como pode ser visto na Figura 102.

**Figura 102 - Resíduos verdes na área de disposição final dos resíduos sólidos de Cristália**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.7.5.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.7.5.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos dois cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o lixão municipal.

#### 5.7.5.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 044/2021. A coleta é realizada conforme demanda e gera uma despesa anual de R\$ 17.000,00.

#### 5.7.5.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A Secretaria Municipal de Obras faz a coleta dos resíduos de construção civil e demolição e reutiliza na manutenção de vias não pavimentadas, encaminhando o excedente para o lixão municipal. A coleta é realizada mediante solicitação e a Prefeitura também disponibiliza caçamba de entulho, quando necessário. Não há cobrança para a realização dessa atividade.

#### 5.7.5.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura. Os resíduos de carcaças de animais são dispostos pelos comerciantes em terrenos baldios, de forma irregular.

#### 5.7.5.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.7.5.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pneus inservíveis, pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.7.5.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.7.5.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.7.6 Análise do arranjo 07

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 07.

#### 5.7.6.1 Competência gerencial

O Quadro 40 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 07. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Dos municípios que compõem esse arranjo, apenas Padre Carvalho e Grão Mogol possuem planos na área de saneamento básico, conforme preconiza a Lei 11.445/2007. A coleta dos resíduos sólidos é realizada pela Prefeitura Municipal nos cinco municípios e apenas no município de Cristália há a terceirização dos serviços de limpeza urbana. Nenhum dos municípios realiza a cobrança dos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

**Quadro 40 - Competência Gerencial – arranjo 07**

| Municípios            | Gestão dos resíduos |   | Equilíbrio econômico-financeiro                          |                   |
|-----------------------|---------------------|---|--|-------------------|
|                       | Planos Municipais   | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos | Custos operacionais                                      | Forma de cobrança |
| <b>Divisa Alegre</b>  | --                  | Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo               | Salários + encargos                                      | Não há            |
| <b>Padre Carvalho</b> | PMGIRS - 2019       | Secretaria Municipal de Obras                           | Salários + encargos                                      | Não há            |
| <b>Grão Mogol</b>     | PMSB - 2021         | Secretaria Municipal de Limpeza Urbana                  | Salários + encargos                                      | Não há            |
| <b>Josenópolis</b>    | --                  | Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos       | Salários + encargos                                      | Não há            |
| <b>Cristália</b>      | --                  | Secretaria Municipal de Obras                           | Salários + encargos + Contrato 023/2021 (limpeza urbana) | Não há            |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

#### 5.7.6.2 Estrutura operacional

A estrutura operacional para os serviços de manejo dos resíduos sólidos é apresentada no Quadro 41 e, segundo informações das Prefeituras Municipais, a coleta é realizada em todo o município, com ressalva para Grão Mogol que não faz atendimento nas comunidades rurais distantes dos distritos.

**Quadro 41 – Estrutura operacional – arranjo 07**

| Municípios            | Estrutura operacional  |                                    |                            |   |  |
|-----------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------|---|--|
|                       | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos | Quadro operacional         | Veículos  | Carência   |
| <b>Divisa Alegre</b>  | --                     | Atende todo o município            | 2 motoristas + 4 coletores | 1 caminhão compactador + 1 caminhão caçamba     | --   |
| <b>Padre Carvalho</b> | --                     | Atende todo o município            | 1 motorista + 2 coletores  | 1 caminhão compactador                          | --   |
| <b>Grão Mogol</b>     | 4 distritos (Sede + 3) | Atende todo o município            | 4 motoristas + 8 coletores | 2 caminhões compactadores + 2 caminhões caçamba | Não atende comunidades rurais distante dos distritos |
| <b>Josenópolis</b>    | --                     | Atende todo o município            | NI <sup>2</sup>            | NI  | --   |
| <b>Cristália</b>      | --                     | Atende todo o município            | 1 motorista + 4 coletores  | 1 caminhão caçamba                              | --   |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

<sup>2</sup> Não Informado



### 5.7.6.3 Destinação e disposição final

O Quadro 42 e o Mapa 8 apresentam os dados de disposição final dos resíduos sólidos do arranjo 07. Nenhum dos municípios possuem unidade de transbordo e apenas Josenópolis encaminha seus resíduos para um aterro sanitário particular, localizado em Montes Claros / MG. Os demais municípios possuem local próprio, com licenciamento ambiental, onde Grão Mogol e Padre Carvalho possuem aterro sanitário municipal, em Divisa Alegre há aterro controlado e apenas em Cristália a unidade pode ser considerada como lixão, ainda que tenha iniciado como aterro controlado. Porém, é importante salientar que há áreas de disposição irregular em Grão Mogol, já que os resíduos de dois distritos não são encaminhados para o ASPP.

Quatro dos cinco municípios possuem antigo lixão, sendo que em Grão Mogol essa área passou por estudo ambiental e foi implantado um Plano de Recuperação de Área Degradada, que apresenta resultados satisfatórios.

**Quadro 42 – Destinação e disposição final – arranjo 07**

| Municípios            | Destinação e disposição Final |                                   |   |                            |   |                          |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|---|--------------------------|
|                       | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo)             | Propriedade / área / distância do centro urbano     | Forma de operação          | Deficiência   | Antigo lixão             |
| <b>Divisa Alegre</b>  | --                            | Aterro controlado                 | Prefeitura Municipal de Divisa Alegre / 3 km        | Conforme licença ambiental | --  | Sim                      |
| <b>Padre Carvalho</b> | --                            | Aterro sanitário                  | Prefeitura Municipal de Padre Carvalho / 4,5 km     | Conforme licença ambiental | Licença Ambiental está vencida  | Sim                      |
| <b>Grão Mogol</b>     | --                            | Aterro Sanitário de Pequeno Porte | Prefeitura Municipal de Grão Mogol / 6,4 ha / 32 km | Conforme licença ambiental | --  | Sim, com PRAD implantado |
| <b>Josenópolis</b>    | --                            | Aterro sanitário particular       | --  | --                         | --  | Sim                      |
| <b>Cristália</b>      | --                            | Área de disposição irregular      | Prefeitura Municipal de Cristália / 2 ha / 1,5 km   | Sem controle               | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | --                       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## ARRANJO 7



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

8280000

8220000

8160000

8100000

8280000

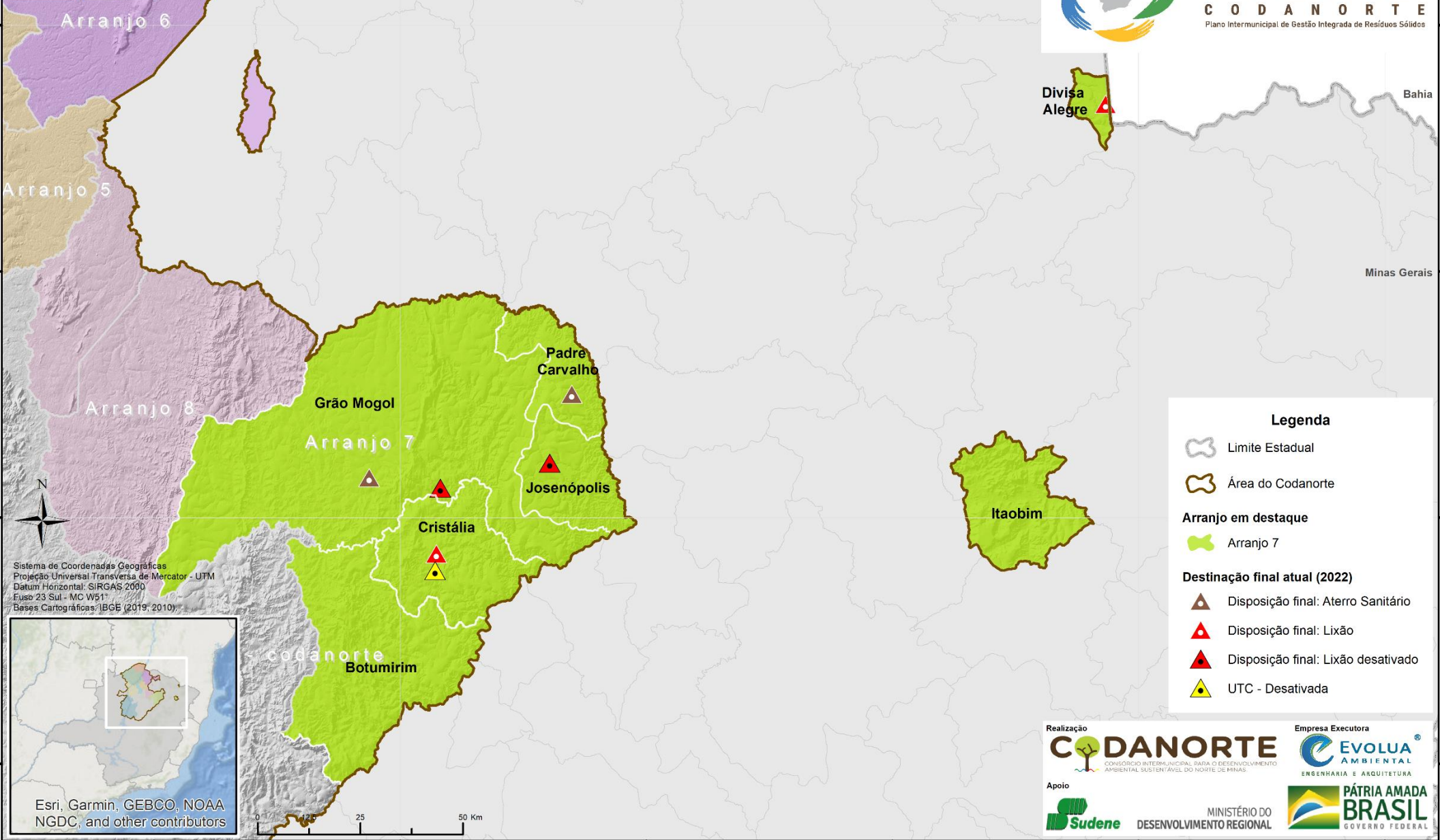
8220000

8160000

8100000

660000 720000 780000 840000 900000 960000

660000 720000 780000 840000 900000 960000



Divisa  
Alegre

Bahia

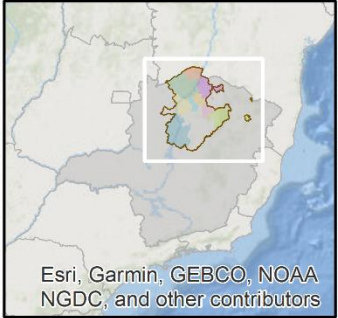
Minas Gerais

### Legenda

- Limite Estadual
- Área do Codanorte
- Arranjo em destaque**
  - Arranjo 7
- Destinação final atual (2022)**
  - Disposição final: Aterro Sanitário
  - Disposição final: Lixão
  - Disposição final: Lixão desativado
  - UTC - Desativada



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51  
Bases Cartográficas: IBGE (2019; 2010)



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Realização  
**CODANORTE**  
COMISSÃO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO  
AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E ARQUITETURA

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

#### 5.7.6.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 43 apresenta os dados de limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis do arranjo 07. A realização das atividades de limpeza urbana são realizadas prioritariamente no distrito Sede, com exceção de Grão Mogol que também atende os demais distritos.

Nenhum dos municípios possui coleta seletiva dos resíduos recicláveis, porém em Cristália há dois catadores informais que realizam a triagem diretamente nas valas, e utilizam a estrutura de uma UTC desativada que está localizada no mesmo terreno na área de disposição irregular.

**Quadro 43 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 07**

| Municípios            | Serviços Diversos |           |                                 |                            |
|-----------------------|-------------------|-----------|---------------------------------|----------------------------|
|                       | Limpeza Urbana    |           | Manejo dos resíduos recicláveis | Inclusão social            |
|                       | Sede              | Distritos |                                 | Associações / cooperativas |
| <b>Divisa Alegre</b>  | 28 efetivos       | --        | Não há coleta seletiva          | --                         |
| <b>Padre Carvalho</b> | 12 efetivos       | --        | Não há coleta seletiva          | --                         |
| <b>Grão Mogol</b>     | 24 efetivos       |           | Não há coleta seletiva          | --                         |
| <b>Josenópolis</b>    | 8 efetivos        | --        | Não há coleta seletiva          | --                         |
| <b>Cristália</b>      | Terceirizado      | --        | Não há coleta seletiva          | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.7.6.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 44 apresenta dados de manejo dos diversos tipos de resíduos no arranjo 07. Nota-se que não há coleta específica para os resíduos volumosos, e os municípios de Divisa Alegre e Josenópolis realizam essa coleta conforme demanda, com a equipe de limpeza urbana. Os resíduos verdes são coletados em quatro dos cinco municípios, pelas equipes de limpeza urbana, e apenas em Grão Mogol esses resíduos são encaminhados para um terreno específico, não sendo depositado junto aos resíduos sólidos domésticos.

Não há disposição diferenciada para os resíduos cemiteriais já que todos os municípios apontam apenas a varrição simplificada, com retirada de matos, galhadas e adornos. Esses resíduos são encaminhados para o local de disposição dos resíduos sólidos domésticos.

Quatro dos cinco municípios possuem contrato com a empresa Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda, garantindo a correta disposição final dos resíduos de serviços de

saúde. Destaca-se que o município de Divisa Alegre encaminha seus resíduos para uma empresa particular, que possui incinerador e incinera os resíduos de saúde do município. Porém, por não possuir licença ambiental e sanitária para essa atividade, essa disposição não é considerada correta.

**Quadro 44 - Manejo de resíduos diversos – arranjo 07**

| Municípios            | Serviços Diversos             |                                      |  |                                 |  |   |   |   |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|--|---|---|---|
|                       | Manejo dos resíduos volumosos | Manejo dos resíduos verdes           | Manejos dos resíduos de saneamento                 | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>Divisa Alegre</b>  | Conforme demanda              | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana | --   | Varrição simplificada           | --                                       | Conforme demanda                                    | --  | --  |
| <b>Padre Carvalho</b> | --                            | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana | --   | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda                                    | --  | --  |
| <b>Grão Mogol</b>     | Conforme demanda              | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana | ETAs - rios / ETE - aterro controlado em Cristália | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | --  | --  | --  |
| <b>Josenópolis</b>    | --                            | --                                   | --   | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda                                    | --  | --  |
| <b>Cristália</b>      | --                            | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana | --   | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Mediante solicitação                                | --  | --  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.7.6.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

O Quadro 45 apresenta os dados de manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória do arranjo 07. Destaca-se que apenas Padre Carvalho possui ecoponto para recebimento de pneus inservíveis, ainda que esteja sem empresa para coletar. Os demais resíduos não há manejo diferenciado em nenhum dos municípios do arranjo.

**Quadro 45 - Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 07**

| Municípios     | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |          |                   |          |                                | Resíduo de óleo comestível |
|----------------|---|----------|-------------------|----------|--------------------------------|----------------------------|
|                | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus    | Pilhas e baterias | Lâmpadas | Eletrônicos e eletrodomésticos |                            |
| Divisa Alegre  | --  | --       | --                | --       | --                             | --                         |
| Padre Carvalho | --  | Ecoponto | --                | --       | --                             | --                         |
| Grão Mogol     | --  | --       | --                | --       | --                             | --                         |
| Josenópolis    | --  | --       | --                | --       | --                             | --                         |
| Cristália      | --  | --       | --                | --       | --                             | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 5.8 ARRANJO 08

O arranjo 08 é composto de dois municípios, sendo Capitão Enéas e Francisco Sá, possuindo população estimada de 41.847 habitantes, com 3.718 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 35, onde nota-se que o maior município em número de habitantes e de maior área é Francisco Sá.

**Tabela 35 - Dados populacionais e de área do arranjo 08**

| Município     | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|---------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Capitão Enéas | 15.388                    | 14.206                           | 14,62   | 971,58  |
| Francisco Sá  | 26.459                    | 24.912                           | 9,07  | 2.747,30  |
| <b>Total</b>  | <b>41.847</b>             | <b>39.118</b>                    | <b>11,3</b>   | <b>3.718,87</b>                                       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.8.1 Capitão Enéas

O município de Capitão Eneas possui 14.206 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 81% na área urbana e 19% na área rural. O município está subdividido em três distritos, sendo a Sede, onde reside 88% da população; distrito de Santana da Serra, distante 40 km da sede e com 5% da população; e distrito de Caçarema, distante 52 km da sede, onde reside 7% da população.

#### 5.8.1.1 Leis e Planos Municipais

No ano de 2019 foi elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico e no ano de 2014 foi elaborado o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e revisado em 2019. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 1990 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Capitão Enéas, e dá outras providências; Lei Municipal nº 683/2006 que dispõe sobre a política de proteção, de conservação e controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Capitão Enéas; Lei Municipal nº 799/2011 que institui e dispõe sobre o código de postura do município de Capitão Enéas e dá outras providências; e o Decreto Municipal nº 102/2012 que dispõe sobre a regulamentação do Fundo Municipal Ambiental e dá outras providências.

#### 5.8.1.2 Gestão dos Serviços

O manejo dos resíduos sólidos e as atividades de limpeza urbana estão sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura.

#### 5.8.1.3 Cobrança pela Prestação de Serviços

Atualmente o município não realiza a cobrança dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, porém está em processo da Câmara de Vereadores a votação para inclusão dessa taxa no município.

#### 5.8.1.4 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta no distrito Sede é realizada diariamente e nos demais distritos é realizada duas vezes por semanas, às segundas e sextas feiras. A coleta é realizada por duas equipes com um motorista e quatro coletores cada, sendo que utiliza um caminhão compactador com capacidade volumétrica de 13 m<sup>3</sup>, Figura 103, e um caminhão caçamba com capacidade volumétrica de 8 m<sup>3</sup>

Segundo dados repassados pelo município, são coletados diariamente cerca de 15 toneladas de resíduos sólidos comuns e atende cerca de 83% dos munícipes.

**Figura 103 - Caminhão da coleta de resíduos sólidos comuns de Capitão Eneas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.8.1.5 Disposição Final

Há um antigo lixão municipal, que foi desativado no ano de 2010. Essa área era operada pela Prefeitura Municipal, recebia todos os tipos de resíduos e ocorria queima de lixo a céu aberto. A área recebeu estudo para recuperação de área degradada e está em processo de recuperação, totalmente cercada e sem acesso de pessoas e animais.

**Figura 104 - Antigo lixão de Capitão Eneas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Atualmente o resíduo coletado em Capitão Eneas é disposto no Aterro Sanitário de Pequeno Porte. Com 5 hectares de área, e distante 3,5 km do Centro, iniciou as atividades no ano de 2010. Em 2019 recebeu Licença Ambiental Simplificada LAS-RAS nº 048/2019 expedida pelo Governo do Estado de Minas Gerais, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA. A Figura 105 apresenta a entrada do local, com placa de identificação, portão de acesso, edificação para estrutura administrativa e banheiros e galpão para trabalho de triagem de resíduos recicláveis, todas as estruturas estão desativadas.



**Figura 105 - Estruturas administrativas e operacionais da disposição final de Capitão Eneas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Porém, ainda que tenha recebido licença ambiental para operar como ASPP, o local hoje encontra-se na condição de lixão, já que não possui controle de entrada e saída de pessoas e veículos, não há impermeabilização do solo, nem drenagem de gases e líquidos provenientes da decomposição do lixo. No local há catadores informais e da Associação de Catadores, nota-se o descarte irregular de diversos materiais e não há recobrimento do resíduo sólido, permanecendo a céu aberto. Ainda, na Figura 106 podemos ver a presença de catadores no local, o lixo a céu aberto, sem cobertura, valas com acúmulo de água e lixo, e o descarte de resíduos sem controle de local.

**Figura 106 – Disposição final de Capitão Eneas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.8.1.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por duas equipes, sendo uma equipe fixa que faz a varrição manual e capina das ruas, e uma equipe temporária contratada para a pintura de meio-fio e limpeza de praças e feiras. A equipe fixa conta com cerca de 30 colaboradores enquanto a equipe temporária com 100 colaboradores, contratados pelo período de seis meses.

#### 5.8.1.7 Resíduos Recicláveis

A Prefeitura Municipal de Capitão Eneas não faz a coleta diferenciada dos resíduos recicláveis, porém presta apoio técnico, jurídico e administrativo à Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Capitão Eneas.

Essa associação está com 32 catadores associados que trabalham realizando a coleta porta a porta, com apoio de grandes geradores como mercados e comerciantes, que separam e disponibilizam esse material para a Associação.

A Associação mudou de endereço no mês de dezembro de 2021, passando a trabalhar em galpão cedido pela Prefeitura Municipal de Capitão Eneas. Quando foi realizada a visita havia materiais espalhados, pois a mudança de endereço tinha ocorrido dias antes, e os associados estavam passando por processo de adaptação ao novo local, Figura 107.

**Figura 107 - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Capitão Eneas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.8.1.8 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos, como móveis, colchões e outros, não são coletados pela Prefeitura, porém há incidência de descarte desse material no aterro municipal, Figura 108



à esquerda. Também há disponibilização desse material para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis, que revende para fornalhas, como apresenta na Figura 108 à direita.

**Figura 108 - Resíduos Volumosos de Capitão Eneas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.8.1.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de poda e limpeza de terrenos particulares, são de responsabilidade do gerador por meio da contratação de empresa privada, que faz o descarte desse material no lixão municipal.

#### 5.8.1.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.8.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos da varrição dos cemitérios são encaminhados para o aterro municipal, depositado juntamente aos resíduos de poda.

#### 5.8.1.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços de saúde é realizado pela Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços - Empenho nº 293/2021, custo mensal de R\$ 22.000,00, com frequência de coleta de duas vezes por semana.



### 5.8.1.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Em janeiro de 2022 foram instalados Ecopontos para recebimento de materiais de construção civil e demolição, os cartazes da Figura 109 apresentam o que permitido ou proibido de colocar nessas caçambas. Esse material será disponibilizado para a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Capitão Eneas, que fará a triagem e revenda.

Figura 109- Campanha de Ecopontos em Capitão Eneas



Fonte: Capitão Eneas (2022)

### 5.8.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura. O município não possui a certificação do SIM e por isso não possui abatedouros.

### 5.8.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Capitão Eneas há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

### 5.8.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A coleta dos pneus inservíveis ocorre mediante solicitação na Prefeitura, o munícipe solicita à equipe da Prefeitura que realiza a coleta e encaminha para o aterro municipal. No

aterro há lugar específico, fechado, para o armazenamento desses pneus que são disponibilizados para artesãos e fabricantes de móveis, sem custo, Figura 110.

**Figura 110 – Depósito de pneus no lixão de Capitão Eneas**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Atualmente não há destinação diferenciada para resíduos perigosos como pilhas, baterias, eletrônicos, eletrodomésticos e lâmpadas.

#### 5.8.1.17 Resíduo de Óleo Comestível

Em junho de 2021, durante a “Semana do Meio Ambiente” o município realizou uma oficina para ensinar os munícipes como realizar a fabricação de sabão caseiro, empregando óleo de cozinha utilizado. Essa ação poder ser vista nas imagens disponibilizadas pela Prefeitura, Figura 111.

Figura 111 - Ação municipal para reuso do óleo comestível - Capitão Eneas



Fonte: Prefeitura Municipal de Capitão Eneas (2021)

#### 5.8.1.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

#### 5.8.2 Francisco Sá

O município de Francisco Sá possui 24.912 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 60% na área urbana e 40% na área rural. O município está subdividido em três distritos, sendo a Sede; distrito de Catuni, distante 50 km da sede; e distrito de Canabrava à 30 km da sede.



### 5.8.2.1 Leis e Planos Municipais

Em 2021 foi aprovado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado pela Prefeitura Municipal de Francisco Sá. O Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado pelo SAAE no ano de 2014. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico estão a Lei Municipal n.º 1.148/2006 que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Francisco Sá, MG; Lei Municipal n.º 1.157/2007 que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA e dá outras providências; Lei Municipal n.º 1.158/2007 que dispõe sobre a política de proteção, de conservação e de controle do meio ambiente e de melhoria da qualidade de vida no município de Francisco Sá/MG; e a Lei Municipal n.º 1.189/2007 que cria o Fundo Municipal de Meio Ambiente – FUNAMBIENTAL e dá outras providências.

### 5.8.2.2 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura, e a operação é de responsabilidade da Secretaria de Obras e Infraestrutura.

### 5.8.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A Prefeitura de Francisco Sá realiza a cobrança dos serviços de manejo dos resíduos sólidos por meio de taxa específica no boleto do IPTU. A taxa está prevista na Lei Municipal n.º 1668 de 02 de outubro de 2017, em seu artigo 140 que indica que “a *Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos – TCRS, tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, dos serviços de coleta de resíduos sólidos, prestados pelo município ao contribuinte ou colocados à sua disposição, com a regularidade necessária*”. A base de cálculo está relacionada com os serviços de limpeza urbana e conservação de vias e logradouros públicos; da frequência da coleta de lixo e o número de economias existentes no imóvel.

### 5.8.2.4 Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

No distrito Sede a coleta dos resíduos sólidos é realizada diariamente no centro e três vezes por semana nos bairros com a equipe da Secretaria de Obras. Nos outros distritos a coleta é realizada por equipe distinta. A coleta é realizada em todo o município.

Para realizar a coleta no distrito Sede, a Prefeitura dispõe de três caminhões compactadores, e nos demais distritos a coleta é realizada por caminhão com carroceria. No caminhão compactador trabalham um motorista e três coletores cada, enquanto na carroceria trabalha somente com um motorista, totalizando 16 funcionários.

#### 5.8.2.5 Disposição Final

O antigo lixão municipal de Francisco Sá está na mesma área que hoje funciona o Aterro Controlado. Essa unidade funcionou de 1985 até o ano de 2018 e recebia qualquer tipo de material. Na finalização das atividades foi elaborado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas que está em implantação, recuperando essa área.

As atividades no Aterro Controlado de Francisco Sá iniciaram no ano de 2018 e está localizado a 5 km da sede. O terreno é da Prefeitura Municipal e as valas são impermeabilizadas com argila antes do recebimento dos resíduos, porém não há coleta de resíduos líquidos e gasosos. Há vigilância no local para controle da entrada e saída de pessoas e veículos e a cobertura dos resíduos é realizado conforme necessidade. No momento da visita a cobertura não estava sendo realizada e o lixo estava exposto, como poder ser visto na Figura 112. Nos distritos de Catuni e Canabrava há lixão próprio, sem acompanhamento das atividades.

**Figura 112 – Terreno de disposição final dos resíduos de Francisco Sá**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Francisco Sá, há um estudo em andamento para a transformação do atual aterro controlado em Aterro Sanitário, visando tornar a atividade ambientalmente e legalmente correta.



#### 5.8.2.6 Limpeza Urbana

A Secretaria de Obras e Infraestrutura também é responsável pelos serviços de limpeza urbana, realizando a manutenção de bocas-de-lobo, varrição manual, capina com roçadeira costal, poda pública, pintura de meio-fio, limpeza de praças e feiras e limpezas de lotes vagos da Prefeitura. Para os serviços de limpeza urbana são utilizados 41 funcionários operacionais e cinco gestores municipais, não havendo terceirização desses serviços.

#### 5.8.2.7 Resíduos Recicláveis

No município de Francisco Sá, a Associação de Catadores de Francisco Sá faz a coleta de resíduos recicláveis no aterro controlado, com 12 catadores associados. Técnicos da Prefeitura informam que, apesar de ter sido criada no ano de 2012, a Associação não conseguiu construir infraestrutura para manter-se, e assim os catadores continuam a trabalhar na informalidade.

Os munícipes ainda não possuem o costume da separação dos resíduos na fonte geradora sendo esse o tema da educação ambiental que será implantado nas escolas no ano de 2022. A Figura 113 mostra que no momento da visita técnica havia catadores na área do aterro, e o material já separado por eles para posterior venda. A vegetação mais alta ao fundo da Figura 113 é onde estava instalado o antigo lixão.

**Figura 113 - Material separado pelos catadores no Aterro Controlado de Francisco Sá**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.8.2.8 Resíduos Volumosos

Segundo informações da Prefeitura, não é comum a disponibilização de móveis e entulhos para a coleta de resíduos, normalmente esse material é reutilizado para outros fins pelo próprio município.

#### 5.8.2.9 Resíduos Verdes

São coletados pela equipe de limpeza urbana os resíduos provenientes da poda de árvores em áreas públicas, ou realizadas pela CEMIG. Esses resíduos são encaminhados para o aterro controlado.

#### 5.8.2.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O PMGIRS de Francisco Sá, elaborado em 2021, não identificou qual a disposição do resíduo da ETA municipal.

#### 5.8.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

No cemitério municipal são realizados serviços de limpeza pública, retirando limpeza dos jardins, não havendo necessidade da remoção de ossadas antigas. Assim, esse material é recolhido pela equipe de coleta de resíduos sólidos domiciliares e encaminhados para o aterro controlado.

#### 5.8.2.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços de saúde é realizado pela Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 992/2020. Segundo dados do PMGIRS, na rede municipal de saúde é gerado a média de 1,5 t de resíduos de saúde mensalmente, com um custo de manejo de R\$ 5,50 por kg de resíduo. A coleta é realizada uma vez por semana nas unidades de saúde municipais.

#### 5.8.2.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A coleta dos resíduos de serviços da construção civil e demolição é realizado por empresa particular, de responsabilidade do gerador, e a disposição final se dá no aterro

controlado municipal, em vala própria, conforme Lei Municipal nº 1647 de 15 de março de 2017.

#### 5.8.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

A carcaça de animais de grande porte é revendida em matadouros, muitas vezes para a fabricação de ração animal. Já os animais de pequeno porte são recolhidos pela vigilância epidemiológica e disposto em vala própria no aterro controlado.

#### 5.8.2.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município de Francisco Sá há um Terminal Rodoviária localizado na região central. A disposição dos resíduos sólidos não ocorre de maneira diferenciada, sendo o resíduo gerado disponibilizado para a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

#### 5.8.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A equipe de coleta faz o recolhimento dos pneus inservíveis colocados no material a ser coletado, e disponibiliza para munícipes interessados em utilizar em canteiros ou em artesanatos.

A medicação vencida é entregue pela rede municipal de saúde na Secretaria de Estado de Minas Gerais em Montes Claros/MG.

No final do ano de 2021 foram instalados quatro ecopontos para a coleta de pilhas, baterias, eletrônicos, eletrodomésticos e lâmpadas. Esses foram instalados no Hospital Municipal, em duas Unidades Básicas de Saúde e no Centro Administrativo (Figura 114) e é fruto da parceria com o CODANORTE. A empresa Lax Serviços Ambientais faz a coleta desse material, com frequência conforme demanda.

**Figura 114 - Eco PONTO no Centro Administrativo de Francisco Sá**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.8.2.17 Óleos Comestíveis

O óleo comestível utilizado é comumente utilizado para a fabricação de sabão por donas de casas, não sendo dispostos para coleta.

#### 5.8.2.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.8.3 Análise do arranjo 08

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 08.

#### 5.8.3.1 Competência gerencial

O Quadro 46 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 08. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Os dois municípios que compõem o arranjo 08 possuem os planos municipais de saneamento básico e de gestão intermunicipal de resíduos sólidos. Os serviços operacionais são realizados por equipes da prefeitura municipal, sem contratação de empresa terceirizada. Somente o município de Francisco Sá realiza a cobrança dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, juntamente ao carnê do IPTU.

**Quadro 46 – Competência Gerencial – arranjo 08**

| Municípios           | Gestão dos resíduos          |  | Equilíbrio econômico-financeiro |   |
|----------------------|------------------------------|--|---------------------------------|---|
|                      | Planos Municipais            | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos                    | Custos operacionais             | Forma de cobrança                       |
| <b>Capitão Enéas</b> | PMSB - 2019<br>PMGIRS - 2019 | Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura                             | Salários + encargos             | Não há                                  |
| <b>Francisco Sá</b>  | PMSB - 2014<br>PMGIRS - 2021 | Secretaria Municipal de Agricultura e Secretaria de Obras e Infraestrutura | Salários + encargos             | Lei Municipal nº 1668/2017 - carnê IPTU |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.8.3.2 Estrutura operacional

O Quadro 47 apresenta a estrutura operacional nos dois municípios, nota-se que ambos atendem os demais distritos além da Sede, porém em Capitão Enéas não há atendimento nas comunidades distantes dos distritos.

**Quadro 47 – Estrutura operacional – arranjo 08**

| Municípios           | Estrutura operacional  |  |                             |   |   |
|----------------------|------------------------|--|-----------------------------|---|---|
|                      | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos     | Quadro operacional          | Veículos  | Carência  |
| <b>Capitão Enéas</b> | 3 distritos (Sede + 2) | Atendimento na sede e demais distritos | 2 motoristas + 8 coletores  | 1 caminhão compactador + 1 caminhão caçamba       | Não atende comunidades rurais distantes dos distritos |
| <b>Francisco Sá</b>  | 3 distritos (Sede + 2) | Atendimento na sede e demais distritos | 4 motoristas + 12 coletores | 3 caminhões compactadores + 1 caminhão carroceria | --  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.8.3.3 Destinação e disposição final

O Quadro 48 e o Mapa 9 apresentam dados de disposição final dos resíduos sólidos do arranjo 08. Não há triagem e transbordo dos resíduos sólidos e nos dois municípios os resíduos são encaminhados para terrenos com estruturas preparadas, como a impermeabilização do solo. Em Capitão Enéas há estrutura de um aterro sanitário e em Francisco Sá há estrutura de um aterro controlado. As duas unidades são administradas pela Prefeitura Municipal, porém em Capitão Eneas as atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada, e em Francisco Sá não há maquinários específicos para o aterro controlado. Nos dois municípios há um lixão desativado onde foram implantados estudos para recuperação de áreas degradadas.



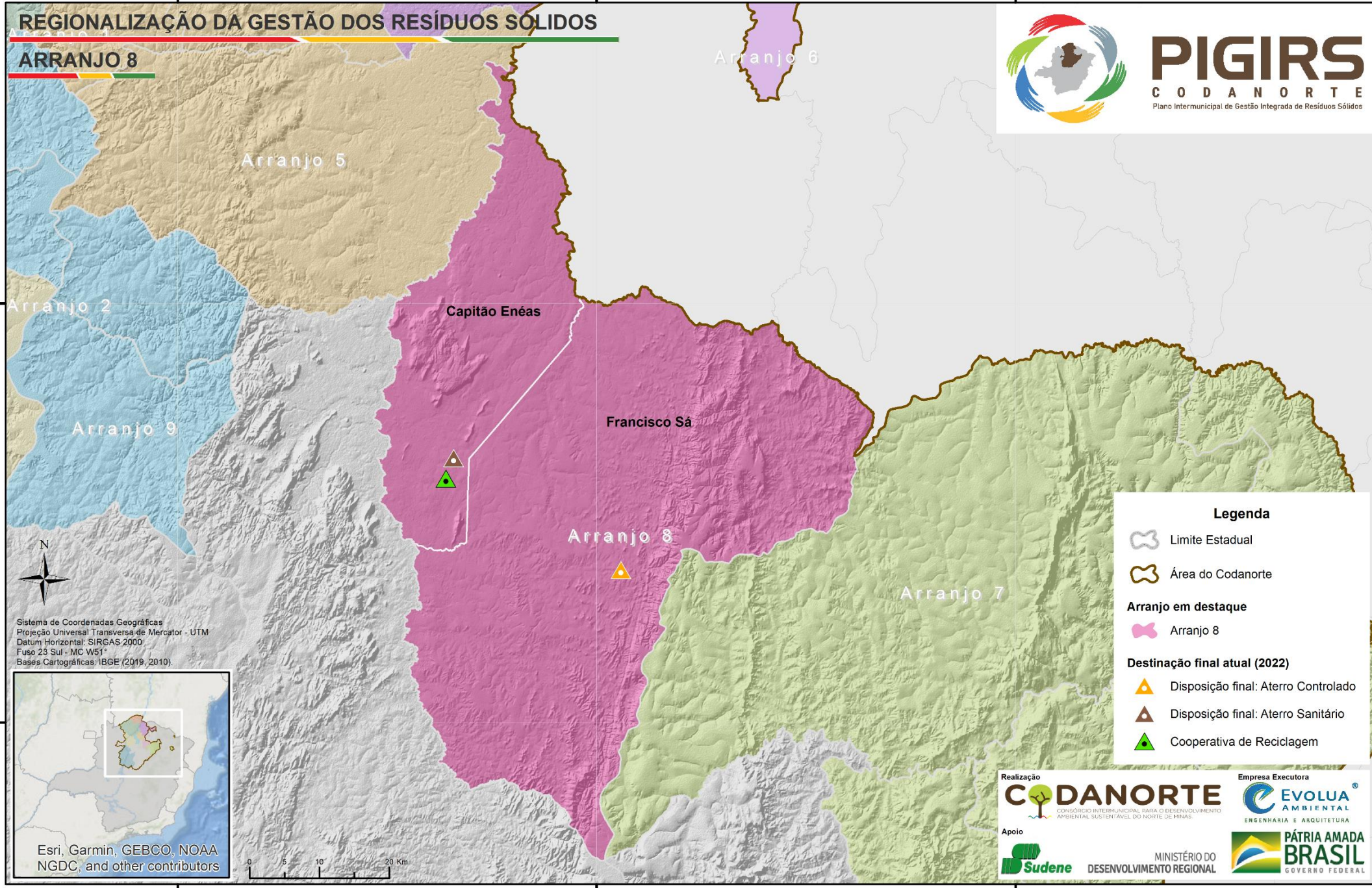
**Quadro 48 – Destinação e disposição final – arranjo 08**

| Municípios           | Destinação e disposição Final |                       |   |                      |   |                      |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------|---|----------------------|---|----------------------|
|                      | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo) | Propriedade / área / distância do centro urbano       | Forma de operação    | Deficiência   | Antigo lixão         |
| <b>Capitão Enéas</b> | --                            | ASPP                  | Prefeitura Municipal de Capitão Eneas / 5 ha / 3,5 km | Sem controle         | As atividades não estão sendo realizadas de forma ordenada e controlada | Sim, recuperado      |
| <b>Francisco Sá</b>  | --                            | Aterro controlado     | Prefeitura Municipal de Capitão Eneas / 5 km          | Prefeitura Municipal | Não há maquinário específico para as atividades nesse local             | Sim, implantado PRAD |

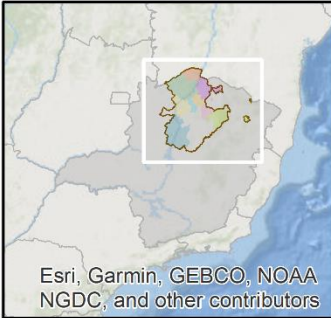
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## ARRANJO 8



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



### Legenda

- Limite Estadual
- Área do Codanorte

### Arranjo em destaque

- Arranjo 8

### Destinação final atual (2022)

- Disposição final: Aterro Controlado
- Disposição final: Aterro Sanitário
- Cooperativa de Reciclagem

Realização **CODANORTE**  
COMITÊ INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Apoio **Sudene** DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Empresa Executora **EVOLUA** AMBIENTAL  
ENGENHARIA E ARQUITETURA

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

#### 5.8.3.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 49 apresenta os dados de limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis dos municípios do arranjo 08. Em ambos os municípios os serviços de limpeza urbana são ofertados nas áreas urbana e rural. Não há coleta seletiva dos resíduos recicláveis no município, apesar de haver duas associações. Em Capitão Eneas a associação realiza coleta porta a porta nos domicílios e no comércio local, há em Francisco Sá os associados realizam coleta diretamente nas valas de disposição final dos resíduos sólidos.

**Quadro 49 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 08**

| Municípios           | Serviços Diversos             |           |                                 |   |
|----------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|---|
|                      | Limpeza Urbana                |           | Manejo dos resíduos recicláveis | Inclusão social   |
|                      | Sede                          | Distritos |                                 | Associações / cooperativas  |
| <b>Capitão Enéas</b> | 30 efetivos + 100 temporários |           | Não há coleta seletiva          | Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Capitão Eneas |
| <b>Francisco Sá</b>  | 41 efetivos                   |           | Não há coleta seletiva          | Associação de Catadores de Francisco Sá                           |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.8.3.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 50 apresenta os dados de manejo dos diversos tipos de resíduos no arranjo 08. Nota-se que não há coleta diferenciada dos resíduos volumosos, nem dos resíduos sólidos orgânicos. Os resíduos verdes são coletados por empresa particular em Capitão Eneas e pela equipe de limpeza urbana em Francisco Sá.

Os resíduos cemiteriais, proveniente da varrição e retirada da galhada e ornamentos dos túmulos, são coletados pela equipe de coleta dos resíduos sólidos nos dois municípios. Nos dois municípios a coleta dos resíduos de serviços de saúde são realizadas por empresa pública privada, que garante a correta disposição final dos resíduos contaminados. No município de Capitão Enéas há ecopontos para os resíduos de construção civil e no município de Francisco Sá a coleta é realizada por empresa privada. Nos terminais rodoviários de ambos os municípios não há coleta diferenciada dos resíduos.

**Quadro 50 – Manejo de resíduos diversos – arranjo 08**

| Municípios           | Serviços Diversos             |                                      |                                    |                                 |  |   |   |   |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
|                      | Manejo dos resíduos volumosos | Manejo dos resíduos verdes           | Manejos dos resíduos de saneamento | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>Capitão Enéas</b> | --                            | Contratação de empresa particular    | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Ecopontos   | --  | Coleta pública                                |
| <b>Francisco Sá</b>  | --                            | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Empresa particular                                  | --  | Coleta pública                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.8.3.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

O Quadro 51 apresenta dados de manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória, onde em Capitão Eneas há disposição diferenciada para os pneus inservíveis, e em Francisco Sá há ecopontos para disposição de pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos e eletrodomésticos. Em Capitão Eneas há educação ambiental com os munícipes para reaproveitamento dos óleos comestíveis utilizados.

**Quadro 51 – Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 08**

| Municípios    | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |                     |                   |          |                                | Resíduo de óleo comestível          |
|---------------|---|---------------------|-------------------|----------|--------------------------------|-------------------------------------|
|               | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus               | Pilhas e baterias | Lâmpadas | Eletrônicos e eletrodomésticos |                                     |
| Capitão Eneas | --  | Armazenados no ASPP | --                | --       | --                             | Projeto: Meio Ambiente em Movimento |
| Francisco Sá  | --  | --                  | Ecoponto          |          |                                | --                                  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 5.9 ARRANJO 09

O arranjo 09 é composto de quatro municípios, sendo Japonvar, Lontra, Mirabela e Patis, possuindo população estimada de 37.439 habitantes, com 1.522 km<sup>2</sup> de área. Dados populacionais e de área de cada município estão apresentados na Tabela 36, onde nota-se que o maior município em número de habitantes e de maior área é Mirabela.

**Tabela 36 - Dados populacionais e de área do arranjo 09**

| Município    | População estimada [2021] | População no último censo [2010] | Densidade demográfica [2010] (hab/km <sup>2</sup> ) | Área da unidade territorial [2020] (km <sup>2</sup> ) |
|--------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|
| Japonvar     | 7.991                     | 8.298                            | 22,11   | 375,18  |
| Lontra       | 9.766                     | 8.397                            | 32,44   | 258,93  |
| Patis        | 6.031                     | 5.579                            | 12,56   | 444,20  |
| Mirabela     | 13.651                    | 13.042                           | 18,03   | 723,28  |
| <b>Total</b> | <b>37.439</b>             | <b>35.316</b>                    | <b>24,6</b>   | <b>1.522,50</b>                                       |

\* Diagnóstico apresentado em produto análogo elaborado pelo CODANORTE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.9.1 Japonvar

O município de Japonvar possui 8.298 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 36% na área urbana e 64% na área rural. O município está subdividido em dois distritos, sendo a Sede; e o distrito Nova Minda, localizado a 20 km da Sede.

#### 5.9.1.1 Leis e Planos Municipais

O município elaborou o Plano Municipal de Saneamento Básico no ano de 2021, sancionado pela Lei Municipal nº 433 de 12 de novembro de 2021. O município não tem o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 1997 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Japonvar, e dá outras providências; Lei Municipal nº 255/2013 que dispõe sobre criação do Fundo do CODEMA; Lei Municipal nº 375/2019 que altera dispositivos da lei municipal nº 38, de 27 de maio de 1998, que dispõe sobre o código de posturas do município de Japonvar, e dá outras providências; Lei Municipal nº 376/2019 que dispõe sobre a criação do projeto “cidade limpa” e dá outras providências.

#### 5.9.1.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. Por meio do Contrato Administrativo nº 047/2021 com o Município de Japonvar, os resíduos sólidos coletados são encaminhados para o aterro sanitário da Viasolo Engenharia Ambiental S.A, localizado no município de Montes Claros/MG. O contrato foi assinado em 09/06/2021 e está em vigor até 09/06/2022, com o valor anual de R\$ 79.500,00, sendo R\$ 106,00 o valor unitário por tonelada.

#### 5.9.1.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

Não há cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.9.1.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta é realizada em dois turnos, duas vezes por semana no distrito Sede, às segundas e quartas feiras, e às terças e sextas feiras; e uma vez por semana no distrito de

Nova Minda, às terças ou quintas feiras. Essa atividade é realizada com um caminhão compactador, com capacidade volumétrica de 9 m<sup>3</sup>, um motorista e três coletores por turno.

#### 5.9.1.5 Disposição Final

Até o ano de 2020, os resíduos coletados eram dispostos em terreno da Prefeitura Municipal, localizado a 2,5 km do centro urbano, com 17 hectares de área disponível. Por não ser considerado um local ambientalmente e legalmente adequado, essa unidade foi embargada pelo Ministério Público do Estado de Minas Gerais.

Atualmente, o terreno tem sido utilizado como unidade de transbordo, armazenando por dois dias os resíduos coletados, quando então são transportados, pela equipe da Secretaria Municipal de Obras, para aterro sanitário particular. O transporte é realizado a cada dois dias e dura cerca de cinco horas.

Neste local atualmente recebe somente entulhos, Figura 115, como resíduos volumosos, de limpeza de terrenos, de construção civil e de demolição.

**Figura 115 - Entulhos no terreno desativado de Japonvar**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.9.1.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por cerca de 17 funcionários, que realizam atividades de varrição e capina manual, capina mecanizada com roçadeira costal, poda de árvores em terrenos públicos, pintura de meio-fio, limpeza de praças e de terrenos baldios, quando não encontrado os proprietários. A atividade de varrição e capina manual é realizado no distrito sede e no distrito de Nova Minda.

### 5.9.1.7 Resíduos Recicláveis

O município não realiza a coleta de resíduos recicláveis, porém os técnicos da Prefeitura indicam ter conhecimento de trabalhadores informais nessa área.

No município há uma UTC instalada, porém essa unidade não chegou a ser operada, estando sucateada, conforme aparece nas Figura 116.

**Figura 116 – UTC inoperante de Japonvar**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

### 5.9.1.8 Resíduos Volumosos

Não há coleta diferenciada dos resíduos sólidos, e conforme relato de técnicos da Prefeitura Municipal, há o reaproveitamento desse material por parte dos munícipes ou o descarte irregular desse, conforme Figura 117 localizado no antigo terreno de disposição final dos resíduos sólidos.

**Figura 117 - Resíduo volumosos em Japonvar**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

### 5.9.1.9 Resíduos Verdes

Não há coleta diferenciada para resíduos verdes.

#### 5.9.1.10 Resíduos de Serviço de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.9.1.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Nos cemitérios municipais há somente a atividade de varrição do local, com retirada de folhas e galhadas, encaminhadas para o antigo lixão municipal.

#### 5.9.1.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do Contrato Administrativo de Prestação de Serviços nº 003/2022. A coleta é realizada mensalmente e gera uma despesa anual de R\$ 32.000,00.

#### 5.9.1.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

O recolhimento dos resíduos de construção civil ocorre conforme demanda, com o apoio da fiscalização de postura, que identifica os locais de acúmulo. O material é reutilizado para manutenção de vias e estruturas municipais.

#### 5.9.1.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

A carcaça de animais de grande porte é de responsabilidade do proprietário do animal, onde os munícipes têm o costume de enterrar em sua propriedade.

#### 5.9.1.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.9.1.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

#### 5.9.1.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.9.1.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.9.2 Lontra

O município de Lontra possui 8.397 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 67% na área urbana e 33% na área rural. O município está subdividido em dois distritos, sendo a sede e o distrito de Umbuzeiro, distante 11 km da sede, com aproximadamente 700 moradores, ainda há 14 comunidades rurais.

#### 5.9.2.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico nem Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Entre as leis relevantes para o planejamento das atividades de saneamento básico está a Lei Orgânica Municipal, de 1993 que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município de Lontra, e dá outras providências; Lei Municipal nº 392/2019 que dispõe sobre a obrigatoriedade da limpeza de lotes vagos pelos seus proprietários; Decreto Municipal nº 018/2019 que regulamenta a Lei Municipal nº 392, de 15 de março de 2019 que dispõe sobre a obrigatoriedade da limpeza de lotes vagos pelos seus proprietários; Lei Municipal nº 407/2020 que autoriza o poder executivo a criar programa de apoio e renda para famílias carente do município de Lontra-MG, denominado “Bolsa Renda” – e dá outras providências; e a Lei Municipal nº 422/2021: institui taxa pela utilização efetiva ou potencial do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos e dá providências.

#### 5.9.2.2 Gestão dos Serviços

O manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria de Recursos Hídricos.

#### 5.9.2.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos foi instituída pela Lei Municipal nº 422 de 15 de julho de 2021 que criou a Taxa de Manejo de Resíduos Sólidos.



O § 1º, do Artigo 3º indica que “o custo econômico do serviço público de manejo dos resíduos sólidos compreenderá, exclusivamente, as atividades administrativas de gerenciamento e as atividades operacionais de coleta, de triagem e de destinação final, ambientalmente adequada, de resíduos sólidos domiciliares ou equiparados”. A taxa de manejo poderá ser efetuada por meio de cobrança exclusiva e específica, ou junto do boleto do IPTU ou ainda juntamente da cobrança de quaisquer outros serviços de saneamento básico, porém, ainda não está sendo realizada.

#### 5.9.2.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta no distrito Sede é realizada diariamente, dividindo em dois turnos, equipada com um caminhão compactador e um caminhão caçamba, com um motorista e dois coletores. No distrito de Umbuzeiro e em algumas comunidades rurais a coleta é realizada às segundas e quintas feiras, onde a Prefeitura estima atingir cerca de 87% da população total com esse serviço. É disponibilizado EPIs para os coletores, porém não fornecido uniforme.

#### 5.9.2.5 Disposição Final

Durante 29 anos os resíduos sólidos eram depositados no antigo lixão, que foi finalizado em 2013. A Prefeitura era responsável pela operação da unidade que recebia todos os tipos de resíduos e realizava a queima de resíduo a céu aberto. Essa área não passou por estudo para implantação de atividades para recuperação de área degradada.

As atividades no atual terreno, Figura 118, iniciaram no ano de 2013, e o local está localizado a 8 km da sede. O recobrimento de resíduos é realizado conforme necessidade por maquinário da Prefeitura. No momento da visita técnica o resíduo sólido não estava coberto pois, conforme justificado pelo gestor, devido ao alto índice pluviométrico, dificultando o acesso ao local por máquinas mais pesadas como tratores.

No local há alguns catadores informais, principalmente na segregação de ossos de animais para venda para produtor de subprodutos. O cercamento da área será realizado por empresa privada que trabalha na indústria madeireira. No local não há estrutura administrativa e também não é realizada a pesagem dos materiais.

**Figura 118 - Atual local de disposição final de Lontra**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.9.2.6 Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são realizados por duas equipes, uma equipe composta por 10 funcionários efetivos da Prefeitura Municipal, Figura 119, e outra equipe composta por 80 funcionários que fazem parte do programa “Bolsa Renda”. O programa “Bolsa Renda” foi instituído pela Lei Municipal nº 407 de 20 de fevereiro de 2020, visando o apoio e renda para famílias carentes, onde irão realizar atividades de capina, varrição de ruas e coleta de resíduos. A limpeza de terreno vagos é de responsabilidade do proprietário, conforme determina a Decreto nº 18, de 14 de maio de 2019, que quando não cumprida, será executada pela Prefeitura Municipal e cobrado diretamente do proprietário.

**Figura 119 - Funcionários da limpeza urbana de Lontra**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.9.2.7 Resíduos Recicláveis

No dia 1º de dezembro de 2021 foi iniciada a coleta seletiva dos resíduos recicláveis. A coleta é realizada às quartas feiras por uma equipe em caminhão caçamba, que trabalha logo após a equipe de coleta de resíduos sólidos comuns, enquanto um “carro de som” faz a propaganda da coleta diferenciada. O material coletado é encaminhado para a UTC, que estava desativada, onde duas funcionárias realizam a separação do material. Antes dos inícios das atividades, as funcionárias receberam capacitação para realização da triagem e foi realizada campanha de educação ambiental orientando os munícipes quanto à correta segregação. A estrutura da UTC não está finalizada e por isso não estava sendo utilizada, faltam maquinários e manutenção do terreno, porém há edificação para estrutura administrativa e baias para separação e armazenamento de materiais que serão vendidos posteriormente, como pode ser observado na Figura 120.



Figura 120 - UTC de Lontra



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.9.2.8 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos como móveis e restos de madeiras são encaminhados para a UTC, junto com o material reciclável, para reaproveitamento por munícipes de menor renda ou na utilização do material em fornos.

#### 5.9.2.9 Resíduos Verdes

Os resíduos de poda e de limpeza de terrenos são coletados pela equipe de coleta de resíduos sólidos e encaminhados para o lixão municipal.

#### 5.9.2.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.9.2.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos da varrição dos cemitérios são encaminhados para o aterro municipal, depositado juntamente aos resíduos de poda.

#### 5.9.2.12 Resíduos de Serviços de Saúde

O manejo dos resíduos de serviços da saúde é realizado pela empresa Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, por meio do por meio do Consórcio Intermunicipal Saúde Norte de Minas - CISNORTE. A coleta é realizada a cada dois meses e gera uma despesa anual de R\$ 17.000,00.

#### 5.9.2.13 Resíduos da Construção Civil e Demolição

Uma vez por semana a equipe da Secretaria de Recursos Hídricos faz a coleta de resíduos da construção civil e demolição reutilizando esse material para manutenção de vias não calçadas.

#### 5.9.2.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.

#### 5.9.2.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.9.2.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A Prefeitura faz a coleta de pneus inservíveis e reutiliza esse material na recuperação de ruas não asfaltadas. Não há coleta e destinação diferenciada para resíduos perigosos como pilhas, baterias, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes e remédios vencidos. Se porventura for disposto para a coleta, será encaminhado para o lixão.

#### 5.9.2.17 Resíduo de Óleo Comestível

Não há incidência da disposição de óleo comestível para a coleta de resíduos, já que esse produto está sendo utilizado para a fabricação caseira de sabão.



#### 5.9.2.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.9.3 Patis

O município de Varzelândia possui 5.579 habitantes, segundo CENSO do IBGE de 2010, sendo 41% na área urbana e 59% na área rural. O município não está subdividido distritos, mas possui três povoados distantes da área urbana, onde residem 20% da população, sendo Buritizinho, distante 10 km da área urbana; Casa Nova, distante 12 km; e Pindaíba, distante 8 km da área urbana.

#### 5.9.3.1 Leis e Planos Municipais

O município não possui Plano Municipal de Saneamento Básico nem Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

#### 5.9.3.2 Gestão dos Serviços

Os serviços de manejo os resíduos sólidos e a limpeza urbana são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos.

#### 5.9.3.3 Cobrança pela Prestação dos Serviços

A Prefeitura de Patis não realiza a cobrança pelos serviços de manejo dos resíduos sólidos.

#### 5.9.3.4 Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos

A coleta dos resíduos sólidos é realizada três vezes por semana na área urbana e uma vez por semana, às quartas feiras, nos três povoados. A coleta é realizada em dois turnos, com a utilização de um caminhão caçamba, Figura 121, de capacidade volumétrica de 8 m<sup>3</sup>, e a equipe composta de um motorista e três coletores.

**Figura 121 - Veículo que realiza a coleta de resíduos sólidos em Patis**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Em comunidades rurais, distante dos povoados, a coleta não é realizada e os municípios são responsáveis pela disposição, realizando a queima ou enterrando em sua propriedade.

#### 5.9.3.5 Disposição Final

Distante 3,5 km do centro municipal, com 2,5 hectares de área, está localizado o terreno que está sendo utilizado desde o ano de 2012 para descarte dos resíduos sólidos. Nesse terreno foi construído inicialmente, seguindo normas técnicas construtivas, um aterro sanitário de pequeno porte, conforme relato do atual gestor municipal, porém, devido problemas operacionais, hoje a atividade está sendo operada de forma irregular, caracterizando como um lixão a céu aberto, Figura 122. A frequência de recobrimento dos resíduos ocorre a cada 15 dias, não há vigilância no local, nem o controle de entrada e saída de veículos.

**Figura 122 - Disposição final dos resíduos sólidos de Patis**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

No terreno ao lado dessa unidade, está em processo de licenciamento ambiental a operação de um Aterro Sanitário de Pequeno Porte, que foi construído no ano de 2019, pela empresa Lar Engenharia Eireli, contratada pela Prefeitura Municipal, contrato nº 025/2019. O contrato foi firmado em 07/05/2019 e finalizado em 06/01/2020, com investimento de R\$ 201.239,86. A Figura 123 apresenta a entrada do terreno com a placa de identificação da unidade.

**Figura 123 - Aterro Sanitário em licenciamento de Patis**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

Na unidade estão construídas duas valas para recebimento dos resíduos sólidos, com solo impermeabilizado, calhas para drenagem do chorume, caixa de tratamento do chorume coletado e totalmente cercado, como pode ser observado na Figura 124. No momento não há energia elétrica nem abastecimento de água nesse terreno, e há dois funcionários que trabalham na vigia e manutenção da área.



**Figura 124 - Unidades do aterro sanitário de Patís**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

#### 5.9.3.6 Limpeza Urbana

As atividades de limpeza urbana são realizadas por 15 funcionários contratados pela Prefeitura Municipal, para realização das atividades de capina e raspagem manual, capina mecanizada com roçadeira costal, poda de árvores em área pública, pintura de meio-fio, limpeza de praças e feiras e limpeza de terrenos baldios. Os resíduos coletados das atividades de limpeza urbana são encaminhados para o atual terreno de disposição final dos resíduos.

#### 5.9.3.7 Resíduos Recicláveis

Não há atividade de coleta diferenciada dos resíduos recicláveis nem conhecimento de catador informal nessa atividade.

#### 5.9.3.8 Resíduos Volumosos

Não há coleta diferenciada de resíduos volumosos, que conforme informações repassadas pelo corpo técnico da Prefeitura, esse tipo de material é reutilizado pela população na queima em fogão à lenha.

#### 5.9.3.9 Resíduos Verdes

Não há equipe diferenciada para a coleta de resíduos de poda e limpeza de terrenos, sendo esse material coletado pela equipe de resíduos sólidos.

#### 5.9.3.10 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município não dispõe de informações sobre a disposição final dos resíduos provenientes dos serviços de saneamento.

#### 5.9.3.11 Resíduos Sólidos Cemiteriais

No município há quatro cemitérios, localizados na sede e nos demais povoados. Há um funcionário contratado pela Prefeitura Municipal para a limpeza da área que realiza a varrição e serviço de poda. Esse material é coletado pela equipe de resíduos sólidos, sem segregação para disposição final.

#### 5.9.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde

A rede de saúde municipal é composta por sete unidades de atendimento à população e o resíduo de serviço de saúde gerado nesses locais são armazenados no Posto de Saúde da Família, localizado no bairro São Luiz. A coleta é realizada uma vez ao mês pela empresa pela Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda, contratada para execução dos serviços com o CISNORTE.

#### 5.9.3.13 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Os resíduos de construção civil e demolição são coletados às quintas feiras pela equipe de coleta de resíduos sólidos. Esse material é reutilizado para a manutenção de estradas e vias e fica depositado em área ao lado da disposição final dos resíduos sólidos.

#### 5.9.3.14 Resíduos Agropecuários Orgânicos

Não há coleta diferenciada para a carcaça de animais de abate, sendo de responsabilidade do gerador. Tampouco para resíduo proveniente de agricultura.



#### 5.9.3.15 Resíduos de Serviços de Transporte

No município não há a geração desse tipo de resíduo, já que não possui terminal rodoviário, fluvial ou aéreo.

#### 5.9.3.16 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Não há coleta diferenciada para os resíduos com logística reversa obrigatória como pilhas, baterias, resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas e medicação vencida.

Os pneus inservíveis da frota municipal são armazenados em galpão da Prefeitura Municipal para posterior venda. Não há coleta diferenciada dos pneus inservíveis dos municípios, porém foi indicado que esses fazem reuso em carroças e jardins, não sendo dispostos para a coleta.

#### 5.9.3.17 Resíduos de Óleos Comestíveis

No município não há coleta diferenciada dos resíduos de óleos comestíveis.

#### 5.9.3.18 Educação Ambiental

Não foram apresentadas ações de educação ambiental.

### 5.9.4 Análise do arranjo 09

Após descrição do sistema atual de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de cada município, este tópico visa descrever uma análise das informações apresentadas, avaliando os dados apresentados e apresentando então o diagnóstico do arranjo 09.

#### 5.9.4.1 Competência gerencial

O Quadro 52 apresenta dados para conhecimento da competência gerencial das atividades de manejo dos resíduos sólidos domésticos, comerciais e públicos, além dos serviços de limpeza urbana, do arranjo 09. Ressalta-se que esses dados são síntese do descritivo apresentado por municípios, que agora serão apresentados e estudados como arranjo.

Dos municípios que compõem o arranjo 09, apenas Japonvar possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, nenhum dos municípios possuem planos municipais de

gestão integrada dos resíduos sólidos. Nenhum dos municípios realiza a cobrança sobre os serviços prestados para manejo dos resíduos sólidos.

**Quadro 52 – Competência Gerencial – arranjo 09**

| Municípios | Gestão dos resíduos |   | Equilíbrio econômico-financeiro                      |                                     |
|------------|---------------------|---|--|-------------------------------------|
|            | Planos Municipais   | Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos | Custos operacionais                                  | Forma de cobrança                   |
| Japonvar   | PMSB - 2021         | Secretaria Municipal de Obras                           | Salários + encargos + Contrato para disposição final | Não há                              |
| Lontra     | --                  | Secretaria de Recursos Hídricos                         | Salários + encargos                                  | Possui lei, mas não está implantada |
| Patis      | --                  | Secretaria Municipal de Serviços Urbanos                | Salários + encargos                                  | Não há                              |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.9.4.2 Estrutura operacional

O Quadro 53 apresenta a estrutura operacional desse arranjo, nota-se que, apesar do atendimento em todos os distritos, não há atendimento nas comunidades rurais distantes dos distritos, não exercendo a universalidade dos serviços, conforme preconiza a Lei 12.305/2010.

**Quadro 53 – Estrutura operacional – arranjo 09**

| Municípios | Estrutura operacional  |                                    |                            |   |   |
|------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------|---|---|
|            | Divisão municipal      | Forma de atendimento por distritos | Quadro operacional         | Veículos                                    | Carência                                |
| Japonvar   | 2 distritos (Sede + 1) | Atende todos os distritos          | 2 motoristas + 6 coletores | 1 caminhão compactador                      | Não atende comunidades rurais distantes |
| Lontra     | 2 distritos (Sede + 1) | Atende todos os distritos          | 2 motoristas + 4 coletores | 1 caminhão compactador + 1 caminhão caçamba | Não atende comunidades rurais distantes |
| Patis      | --                     | Atende área urbana e rural         | 2 motoristas + 6 coletores | 1 caminhão compactador                      | Não atende comunidades rurais distantes |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.9.4.3 Destinação e disposição final

O Quadro 54 e o Mapa 10 apresentam a destinação final dos resíduos sólidos do arranjo 09, onde nota-se que Lontra e Patis possuem disposição irregular, e Japonvar encaminha seus resíduos para um aterro particular no município de Montes Claros / MG.

As duas unidades municipais de disposição final dos resíduos sólidos, são de propriedade municipais, porém não são corretamente gerenciadas, com falta de maquinários específicos para esses locais. Os três municípios possuem antigos lixões municipais desativados, com necessidade de implantação de um estudo para recuperação de área degradada.

**Quadro 54 – Destinação e disposição final – arranjo 09**

| Municípios      | Destinação e disposição Final |                              |   |                   |   |                                |
|-----------------|-------------------------------|------------------------------|---|-------------------|---|--------------------------------|
|                 | Triagem e Transbordo          | Caracterização (tipo)        | Propriedade / área / distância do centro urbano | Forma de operação | Deficiência   | Antigo lixão                   |
| <b>Japonvar</b> | --                            | Aterro Sanitário Particular  | --  | --                | --  | Sim, utilizado como transbordo |
| <b>Lontra</b>   | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de Lontra / 8 km           | Sem controle      | Não há maquinário específico para as atividades nesse local | Sim                            |
| <b>Patis</b>    | --                            | Área de disposição irregular | Prefeitura Municipal de Patis / 2,5 ha/ 3,5 km  | Sem controle      | Não há maquinário específico para as atividades nesse local | Sim                            |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

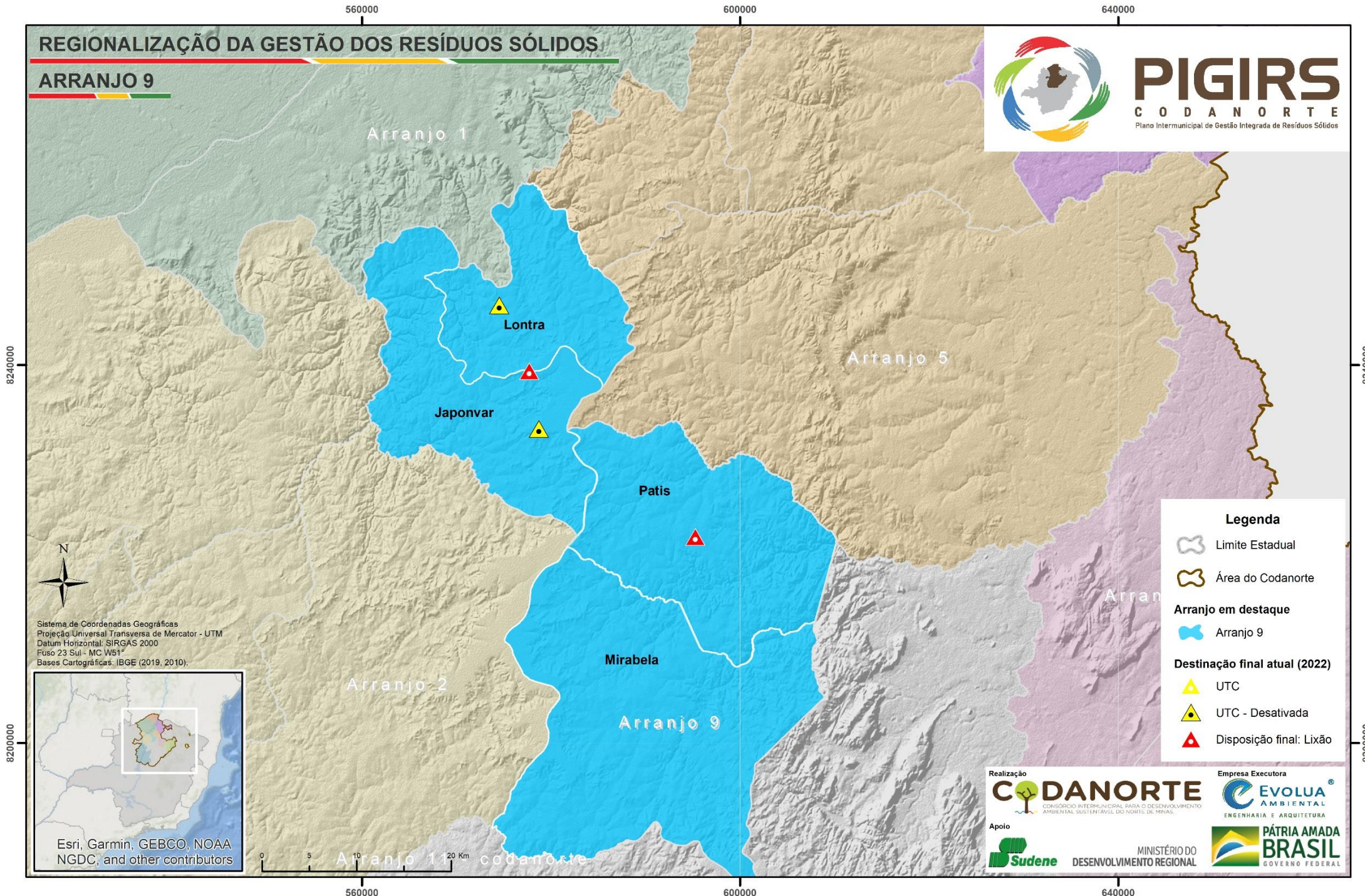


# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## ARRANJO 9



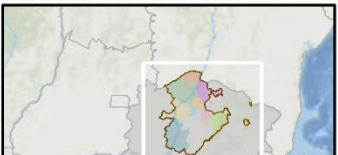
**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



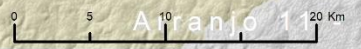
**Legenda**

- Limite Estadual
- Área do Codanorte
- Arranjo em destaque**
- Arranjo 9
- Destinação final atual (2022)**
- UTC
- UTC - Desativada
- Disposição final: Lixão

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Realização: **CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL**  
ENGENHARIA E ARQUITETURA

Apoio: **Sudene** | **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL** | **PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



#### 5.9.4.4 Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis

O Quadro 55 apresenta os dados de limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis no arranjo 09. Os três municípios oferecem serviços de limpeza urbana, atendendo as principais ruas dos distritos.

O manejo dos resíduos recicláveis entre os três municípios é de forma bem distinta. Em Japonvar não há coleta seletiva e possui uma estrutura de UTC que, por não ter sido finalizada, está inoperante. Em Lontra a coleta seletiva foi implantada em dezembro de 2021, reativando a estrutura da UTC, ainda que com poucos funcionários efetivos. Já em Patis não há coleta seletiva tampouco uma unidade para triagem desses resíduos.

**Quadro 55 – Limpeza urbana e manejo dos resíduos recicláveis – arranjo 09**

| Municípios      | Serviços Diversos            |           |   |                            |
|-----------------|------------------------------|-----------|---|----------------------------|
|                 | Limpeza Urbana               |           | Manejo dos resíduos recicláveis                               | Inclusão social            |
|                 | Sede                         | Distritos |   | Associações / cooperativas |
| <b>Japonvar</b> | 17 efetivos                  |           | Não há coleta seletiva / UTC inoperante                       | --                         |
| <b>Lontra</b>   | 10 efetivos + 80 temporários |           | Coleta seletiva realizada pela Prefeitura Municipal de Lontra | --                         |
| <b>Patis</b>    | 15 efetivos                  | --        | --  | --                         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.9.4.5 Manejo dos diversos tipos de resíduos

O Quadro 56 apresenta dados de manejo dos diversos tipos de resíduos nesses municípios. No município de Japonvar somente há coleta diferenciada para os resíduos de serviços de saúde, e os resíduos de construção civil são coletados conforme demanda, sendo reutilizados em manutenção de vias. No município de Lontra, a coleta dos resíduos volumosos e de construção civil é realizada pela equipe de coleta de resíduos sólidos, enquanto os resíduos verdes são coletados pela equipe de limpeza urbana. Já em Patis, somente há coleta de resíduos verdes e de construção civil, realizada pela equipe de coleta de resíduos sólidos. Japonvar e Patis também tem empresa contratada para o manejo dos resíduos de serviços de saúde.

**Quadro 56 – Manejo de resíduos diversos – arranjo 09**

| Municípios      | Serviços Diversos                             |   |                                    |                                 |  |   |   |   |
|-----------------|---|---|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
|                 | Manejo dos resíduos volumosos                 | Manejo dos resíduos verdes                    | Manejos dos resíduos de saneamento | Manejo dos resíduos cemiteriais | Manejo dos resíduos de serviços de saúde | Manejo dos resíduos de construção civil e demolição | Manejo dos resíduos agropecuários orgânicos | Manejo dos resíduos de serviços de transporte |
| <b>Japonvar</b> | --  | --  | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Conforme demanda                                    | --  | --  |
| <b>Lontra</b>   | Coleta equipe de coleta de resíduos orgânicos | Coleta pela equipe de Limpeza Urbana          | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coleta equipe de coleta de resíduos orgânicos       | --  | --  |
| <b>Patis</b>    | --  | Coleta equipe de coleta de resíduos orgânicos | --                                 | Varrição simplificada           | Serquip – Tratamento de Resíduos MG Ltda | Coleta equipe de coleta de resíduos orgânicos       | --  | --  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.9.4.6 Resíduos com logística reversa obrigatória

O Quadro 57 apresenta os dados referentes aos resíduos com logística reversa obrigatória. Nota-se que apenas os pneus possuem coleta diferenciada em Lontra e Patis, não havendo políticas públicas para os demais tipos de resíduos.

**Quadro 57 – Manejo de resíduos com logística reversa obrigatória – arranjo 09**

| Municípios | Manejo dos resíduos com logística reversa obrigatória |   |                   |          |                                | Resíduo de óleo comestível |
|------------|---|---|-------------------|----------|--------------------------------|----------------------------|
|            | Resíduos agropecuários inorgânicos                    | Pneus   | Pilhas e baterias | Lâmpadas | Eletrônicos e eletrodomésticos |                            |
| Japonvar   | --  | --  | --                | --       | --                             | --                         |
| Lontra     | --  | Coleta equipe de coleta de resíduos orgânicos         | --                | --       | --                             | --                         |
| Patis      | --  | Armazenados em galpão da Prefeitura e posterior venda | --                | --       | --                             | --                         |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

## 5.10 CONSIDERAÇÕES E PASSIVOS AMBIENTAIS

Após apresentação da descrição do sistema atual dos 30 municípios, faz-se interessante uma análise sobre o manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana desses. Dados relacionados aos arranjos estão apresentados no Quadro 58, onde os números nas células representam a quantidade de municípios relacionado àquele serviço. Dos 30 municípios apresentados, 14 possuem PMSB constituído, e mais um está em elaboração; enquanto apenas oito municípios possuem o PMGIRS instituído.

Com relação à cobrança sobre os serviços de manejo dos resíduos sólidos, apenas quatro municípios realizam a cobrança, e outros dois possuem a legislação estabelecida, porém não realizam efetivamente a cobrança. Destaca-se que vários municípios estão filiados à ARSAN, que está realizando estudo para viabilização da cobrança de taxa de manejo dos resíduos sólidos.

Em relação à terceirização dos serviços, dos 30 municípios, 29 possuem contrato regular com empresa especializada para manejo dos resíduos dos serviços de saúde; sete municípios possuem contrato de coleta dos resíduos sólidos; e três para disposição final dos resíduos sólidos.

A principal carência identificada com relação ao manejo dos resíduos sólidos está relacionada ao atendimento dos distritos distantes da área urbana e à disposição final irregular dos resíduos sólidos, já que 17 municípios descartam seus resíduos em lixões e cinco encaminham para aterro controlado. Nota-se que apenas três municípios encaminham para aterro sanitário particular; e cinco possuem aterro sanitário de pequeno porte.

Em relação ao tipo de coleta, apenas quatro municípios possuem coleta seletiva, ou seja, realizam a coleta de resíduos comuns e recicláveis em momentos diferentes. Os demais realizam a coleta convencional, ainda que exista a triagem de resíduos recicláveis no local de disposição final dos resíduos sólidos. É importante destacar que nove municípios possuem alguma entidade sobre os catadores de resíduos recicláveis, oito associações e duas cooperativas; e onze possuem ecoponto para algum tipo de resíduo com logística reversa obrigatória.

**Quadro 58 – Dados de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana dos arranjos**

| Serviço / Gestão                        | Arranjo 01                                 | Arranjo 02                 | Arranjo 03                               | Arranjo 04                                | Arranjo 05   | Arranjo 06   | Arranjo 07  | Arranjo 08                               | Arranjo 09   |
|---|--|----------------------------|--|---|--|--|---|--|--|
| <b>Possui PMSB</b>                      | 2  | 1                          | 1  | 2   | 1  | 3  | 1   | 2  | 1  |
| <b>Possui PMGIRS</b>                    | 2  | --                         | 1  | 1   | --   | 1  | 1   | 2  | --   |
| <b>Realiza a cobrança</b>               | --   | --                         | 1  | 2   | --   | --   | --  | 1  | --   |
| <b>Terceiriza algum tipo de serviço</b> | 2 Coleta de RSU / 1 limpeza urbana / 6 RSS | 1 Coleta de RSU / 1 RSS    | 1 Coleta de RSU / 3 RSS                  | 2 Coleta de RSU / 3 RSS                   | 1 Disposição final dos RSU / 3 RSS                           | 2 Coleta de RSU / 3 RSS                            | 1 Disposição final dos RSU / 1 limpeza urbana / 5 RSS                                       | 2 RSS                                    | 1 Disposição final dos RSU / 3 RSS                           |
| <b>Carência coleta</b>                  | Atendimento aos distritos mais distantes   | --                         | Atendimento aos distritos mais distantes | Atendimento aos distritos mais distantes  | Atendimento aos distritos mais distantes                     | Atendimento aos distritos mais distantes           | Atendimento aos distritos mais distantes  | Atendimento aos distritos mais distantes | Atendimento aos distritos mais distantes                     |
| <b>Tipo de coleta</b>                   | Coleta convencional                        | Coleta convencional        | Coleta convencional                      | 2 Coleta seletiva / 1 coleta convencional | Coleta convencional  | 1 Coleta seletiva / 3 coleta convencional          | Coleta convencional   | Coleta convencional                      | 2 Coleta convencional / 1 coleta seletiva                    |
| <b>Destinação / disposição final</b>    | Disposição final irregular / UTC           | Disposição final irregular | Disposição final irregular               | 2 Disposição final irregular / 1 ASPP     | 2 Disposição final irregular / 1 Aterro sanitário particular | 3 Disposição final irregular / 1 Aterro controlado | 1 aterro controlado / 2 ASPP / 1 aterro sanitário particular / 1 disposição final irregular | 1 ASPP / 1 aterro controlado             | 1 aterro sanitário particular / 2 disposição final irregular |
| <b>Inclusão social</b>                  | 2  | --                         | 1  | 2   | --   | 2  | --  | 2  | --   |
| <b>Ecoponto / PEV</b>                   | 1  | 1                          | --                                       | 3   | 1  | 2  | 1   | 2  | --   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.10.1 Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais, elaborado em 2004, prevê a educação ambiental por diversas linhas de ação, como por meio do ensino formal, no processo de gestão ambiental, na forma de articulação e integração das comunidades em favor da temática, articulação intra e interinstitucional e por meio de pesquisa, capacitação de educadores e atividades extensionistas na área ambiental.

Devido à pandemia de Covid 19 que se instalou em março do ano de 2020, a dinâmica de trabalho e de lazer passou por grandes mudanças, entre elas, a proibição de encontros, aulas presenciais, trabalhos em escritórios, entre outros. Com o avanço da vacinação e de políticas sanitárias, os casos de Covid diminuíram e as ressalvas instaladas durante esse período passaram a não serem obrigatórias.

No estado de Minas Gerais, as aulas presenciais nas redes estadual e municipais retornaram em fevereiro do ano de 2022. Nos anos de 2020 e 2021 as aulas ocorreram de forma virtual e/ou híbrida, conforme região e potencial de acesso à internet, e com isso, as ações e projetos de educação ambiental nas escolas sofreram paralização. Ações de educação ambiental com a sociedade civil também foram prejudicadas, sofrendo adaptações e diminuindo consideravelmente o poder de atuação, já que o número de participantes se tornou limitado.

Alguns municípios do Norte de Minas implantaram ações pontuais na educação ambiental, com a temática de resíduos sólidos, principalmente no segundo semestre de 2021 em diante. Os programas e ações que ocorreram foram apresentados na descrição do sistema atual de cada município com destaque para ações em parceria com o CODANORTE, como a implantação de coleta seletiva e de pontos de entrega voluntária de resíduos perigosos, como pilhas, lâmpadas e baterias.

### 5.10.2 Passivos Ambientais

O Quadro 59 apresenta alguns passivos ambientais oriundos da má gestão dos resíduos sólidos, relacionado principalmente com a disposição final desses. Esse quadro não esgota a identificação dos passivos, apresentando o que ocorre comumente. Um estudo ambiental mais aprofundado de cada situação se faz necessário e compete ao proprietário da área.

**Quadro 59 - Passivos ambientais**

| <b>Fato gerador</b>   | <b>Identificação dos passivos ambientais</b>  |
|---|---|
| <b>Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante</b> | Contaminação do solo e lençol freático devido à decomposição dos resíduos ali depositados;<br>Contínua emissão de gás metano;<br>Impossibilidade do uso do terreno para construções e moradias, devido à instabilidade do solo;<br>Desvalorização da estética do entorno;<br>Desvalorização econômica dos terrenos entorno;<br>Necessidade da implantação de um Plano para Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD |
| <b>Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação</b>  | Contaminação do solo e lençol freático devido à decomposição dos resíduos ali depositados;<br>Impossibilidade do uso do terreno para construções e moradias, devido à instabilidade do solo;<br>Desvalorização da estética do entorno;<br>Desvalorização econômica dos terrenos entorno;<br>Necessidade da implantação de um PRAD   |
| <b>Manejo inadequado dos RSS</b>  | Contaminação do solo e lençol freático com resíduos biológicos, com risco de contaminação química e biológica;<br>Descumprimento de normas estabelecidas pelo SISNAMA;  |
| <b>Manejo inadequado dos RCC</b>  | Contaminação do solo com resíduos perigosos;<br>Necessidade da implantação de um PRAD   |
| <b>Manejo inadequado dos Res Agropecuários</b>  | Descarte irregular de resíduos agropecuários em terrenos baldios;<br>Contaminação do solo com resíduos químicos;<br>Necessidade da implantação de um PRAD   |
| <b>Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória</b>                          | Descarte irregular de resíduos especiais em terrenos baldios;<br>Descumprimento das normas e legislação ambiental vigente;<br>Necessidade da implantação de um PRAD   |
| <b>Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis</b>                                       | Descarte irregular de resíduos líquidos contaminado diretamente no solo;<br>Contaminação do solo com resíduos químicos;<br>Necessidade da implantação de um PRAD  |

**Fonte: Evolua Ambiental (2022)**

O Quadro 60 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 01. No arranjo 01, os municípios de Itacarambi e São João das Missões possuem terrenos identificados como antigos lixões, onde a atividade já foi encerrada, porém com a pendência da implantação de um PRAD. Todos os municípios do arranjo 01 atualmente não realizam a correta disposição final dos resíduos sólidos, aumentando o passivo ambiental para o município quando à existência de áreas contaminadas. Não foram identificados passivos ambientais quando à destinação dos resíduos de serviços de saúde, já que todos os municípios do arranjo 01 possuem contrato com empresa especializada para a coleta, transporte e disposição final ambientalmente adequada desses resíduos. A inexistência de ecopontos ou PEVs aumenta o passivo ambiental quanto ao descarte irregular desses resíduos, ressaltando que o município de Januária possui ecoponto para coleta de pilhas, lâmpadas e baterias, não possuindo para pneus.

**Quadro 60 - Passivos Ambientais no Arranjo 01**

| Fato gerador   | Passivos Ambientais   |
|--|---|
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante | Implantação de PRAD em seis áreas degradadas no município de Itacarambi e uma área em São João das Missões  |
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação  | Finalização e implantação de PRAD nas áreas de disposição final inadequadas em todos os municípios  |
| Manejo inadequado dos RCC  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em todos os municípios  |
| Manejo inadequado dos Res Agropecuários  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular                           |
| Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória                          | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de pilhas, lâmpadas, baterias e pneus;<br>Destinação ambientalmente adequadas dos resíduos com logística reversa obrigatória coletada nas áreas com descarte irregular |
| Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis                                       | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O Quadro 61 apresenta os passivos ambientais que ocorrem no município de São Francisco, integrante do arranjo 02. No município não foi identificado um lixão inativo, porém o atual terreno utilizado para descarte é carente de controles ambientais, com necessidade de inativação das atividades e implantação de PRAD. Não há PEVs para recebimento de resíduos agropecuários, pilhas, baterias, óleos comestíveis e pneus, sendo esses encaminhados para o lixão municipal, aumentando a contaminação do solo com resíduos químicos e perigosos.

**Quadro 61 - Passivos Ambientais no Arranjo 02**

| Fato gerador  | Passivos Ambientais   |
|---|---|
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada  |
| Manejo inadequado dos Res Agropecuários   | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular                 |
| Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória                         | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de pilhas, baterias e pneus;<br>Destinação ambientalmente adequadas dos resíduos com logística reversa obrigatória coletada nas áreas com descarte irregular |
| Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis                                      | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O Quadro 62 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 03. Os três municípios possuem destinação inadequada de resíduos sólidos, com

necessidade de finalizar operação nessas áreas e recuperar a degradação do solo, além de terrenos utilizados como antigos lixões em Montalvânia e Miravânia. Em Juvenília e Montalvânia não há manejo dos RCC, sendo esses depositados nos lixões, contaminando a área com resíduos perigosos. Em Miravânia não há controle do manejo dos resíduos agropecuários, assim como os de logística reversa obrigatória como lâmpadas, pilhas e baterias, aumentando o passivo ambiental do terreno de disposição final. Não há ecopontos ou PEVs para coleta de resíduos de logística reversa obrigatória em Montalvânia e Juvenília, além de não haver trabalho para a coleta de resíduos de óleos comestíveis.

**Quadro 62 - Passivos Ambientais no Arranjo 03**

| Fato gerador   | Passivos Ambientais   |
|--|---|
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante | Implantação de PRAD em áreas degradadas no município de Montalvânia e Miravânia   |
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação  | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada  |
| Manejo inadequado dos RCC  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em todos os municípios  |
| Manejo inadequado dos Res Agropecuários  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários em Miravânia;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular              |
| Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória                          | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de pilhas, lâmpadas, baterias e pneus;<br>Destinação ambientalmente adequadas dos resíduos com logística reversa obrigatória coletada nas áreas com descarte irregular |
| Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis                                       | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O Quadro 63 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 04. Nos três municípios há terrenos utilizados irregularmente para disposição final dos resíduos sólidos, inoperantes e em operação, com necessidade de finalização das atividades e recuperação das áreas degradadas. Em Buritizeiro o antigo lixão está localizado nas margens do Rio São Francisco, aumentando a dificuldade e necessidade de recuperação dessa área. Não há o correto manejo dos resíduos de construção civil e agropecuários nos três municípios, gerando pontos de acúmulos de resíduos em terrenos baldios, também com necessidade de finalização da operação e recuperação da área degradada. Não há pontos de entrega voluntário para resíduos de óleos comestíveis.

**Quadro 63 - Passivos Ambientais no Arranjo 04**

| Fato gerador   | Passivos Ambientais   |
|--|---|
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante | Implantação de PRAD em áreas degradadas nos três municípios   |
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação  | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada em Buritizeiro e Várzea da Palma   |
| Manejo inadequado dos RCC  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em todos os municípios  |
| Manejo inadequado dos Res Agropecuários  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular |
| Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis                                       | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O Quadro 64 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 05. Nota-se que os três municípios possuem antigas áreas utilizadas para descarte de resíduos sólidos, essas com atividades encerradas, porém com necessidade de implantação de um PRAD. Varzelândia e São João da Ponte fazem o descarte dos resíduos em área irregular, gerando mais um passivo ambiental para o município, o que não ocorre em Ibiracatu, já que esse encaminha seus resíduos para aterro sanitário particular licenciado. Apesar de haver coleta de RCC nos três municípios, a disposição final não é ambientalmente adequada, sendo esses depositados no mesmo terreno de depósito dos resíduos sólidos urbanos, contaminando a área com resíduos perigosos. Nos três municípios não há PEV ou ecopontos para descarte de resíduos agropecuários e de óleos comestíveis, sendo que apenas em Varzelândia há ecopontos para coleta de resíduos de pilhas, lâmpadas e baterias. Esses resíduos são perigosos e possuem determinação e normas diferenciadas para o descarte e disposição final.

**Quadro 64 - Passivos Ambientais no Arranjo 05**

| Fato gerador   | Passivos Ambientais   |
|--|---|
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante | Implantação de PRAD em áreas degradadas nos três municípios   |
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação  | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada em Varzelândia e São João da Ponte;<br>Custos com o deslocamento e a disposição final ambientalmente adequada em Ibiracatu |
| Manejo inadequado dos RCC  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em todos os municípios  |
| Manejo inadequado dos Res Agropecuários  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários;   |



| Fato gerador   | Passivos Ambientais  |
|--|--|
|  | Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular   |
| <b>Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória</b> | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de pilhas, lâmpadas, baterias e pneus em São João da Ponte e Ibiracatu;<br>Destinação ambientalmente adequadas dos resíduos com logística reversa obrigatória coletada nas áreas com descarte irregular |
| <b>Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis</b>              | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis  |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

O Quadro 65 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 06. Os quatro municípios possuem áreas onde ocorrem ou ocorreram disposição inadequada de resíduos sólidos, com necessidade de implantação de projeto para recuperação de área degradada. Apesar de ter coleta de RCC nos quatro municípios, não há nesses um local adequado para tratamento dos resíduos, sendo depositado nos lixões a céu aberto, aumentando a contaminação da área com resíduos perigosos. Diferente de Matias Cardoso e Jaíba, os municípios de Monte Azul e Catuti não possuem local para descarte de resíduos agropecuários, não tendo controle sobre o descarte desse material. Além disso, somente Jaíba possui ecoponto para coleta de pilhas, baterias e lâmpadas, e somente Monte Azul possui ecoponto para coleta de óleo comestível.

**Quadro 65 - Passivos Ambientais no Arranjo 06**

| Fato gerador  | Passivos Ambientais  |
|---|--|
| <b>Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante</b> | Implantação de PRAD em áreas degradadas em Monte Azul e Catuti   |
| <b>Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação</b>  | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada   |
| <b>Manejo inadequado dos RCC</b>  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em todos os municípios   |
| <b>Manejo inadequado dos Res Agropecuários</b>  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários em Monte Azul e Catuti;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular   |
| <b>Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória</b>                          | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de pilhas, lâmpadas, baterias e pneus em Matias Cardoso, Monte Azul e Catuti;<br>Destinação ambientalmente adequadas dos resíduos com logística reversa obrigatória coletada nas áreas com descarte irregular |
| <b>Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis</b>                                       | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis em Matias Cardoso, Jaíba e Catuti  |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

O Quadro 66 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 07. Os municípios de Divisa Alegre, Padre Carvalho e Josenópolis possuem lixão inativo, além do município de Grão Mogol, porém nesse foi implantado PRAD. Apenas

Divisa Alegre e Cristália possuem lixão operante, com necessidade de finalização das atividades. Em Divisa Alegre não há empresa ambientalmente adequada para manejo dos resíduos de saúde, com destinação inadequada por parte da Prefeitura Municipal. Não há manejo adequado dos RCC, resíduos agropecuários, e pontos de entrega voluntários para os resíduos com logística reversa obrigatória como pilhas, lâmpadas e baterias, tampouco para coleta de óleos comestíveis.

**Quadro 66 - Passivos Ambientais no Arranjo 07**

| Fato gerador   | Passivos Ambientais   |
|--|---|
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante | Implantação de PRAD em áreas degradadas em Divisa Alegre, Padre Carvalho e Josenópolis;<br>Acompanhamento do PRAD implantado em Grão Mogol  |
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação  | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada em Divisa Alegre e Cristália;<br>Custos com o deslocamento e a disposição final ambientalmente adequada em Josenópolis   |
| Manejo inadequado dos RSS  | Contratação de empresa ambientalmente adequada para manejo dos RSS  |
| Manejo inadequado dos RCC  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em todos os municípios  |
| Manejo inadequado dos Res Agropecuários  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular                           |
| Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória                          | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de pilhas, lâmpadas, baterias e pneus;<br>Destinação ambientalmente adequadas dos resíduos com logística reversa obrigatória coletada nas áreas com descarte irregular |
| Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis                                       | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O Quadro 67 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 08. Além da necessidade de finalização e implantação de PRAD em área degradada devido ao uso como lixão nos dois municípios, em Francisco Sá ainda há a necessidade de implantação de PRAD em área de antigo lixão. Em Francisco Sá não há PEV ou ecoponto para recolhimento de RCC, diferentemente de Capitão Eneas. Não há ecoponto ou PEV nos dois municípios para a coleta de resíduos agropecuários e resíduos de óleo comestíveis.

**Quadro 67 - Passivos Ambientais no Arranjo 08**

| Fato gerador   | Passivos Ambientais                                     |
|--|---|
| Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante | Implantação de PRAD em áreas degradadas em Francisco Sá |

| Fato gerador   | Passivos Ambientais   |
|--|---|
| <b>Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação</b> | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada nos dois municípios  |
| <b>Manejo inadequado dos RCC</b>   | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em Francisco Sá   |
| <b>Manejo inadequado dos Res Agropecuários</b>   | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular |
| <b>Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis</b>                                      | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O Quadro 68 apresenta os passivos ambientais que ocorrem nos municípios do arranjo 09. Nos três municípios há antigas áreas onde ocorreram depósito irregular de resíduos sólidos, em Japonvar essa área está sendo utilizada para transbordo. Em Lontra e Patis a disposição final dos resíduos sólidos está sendo realizada em área inapropriada, em Japonvar isso não ocorre já que encaminha seus resíduos para aterro sanitário particular no município de Montes Claros. Não há pontos de entrega voluntários ou ecopontos para a coleta de resíduos de construção civil, agropecuário, com logística reversa obrigatória e de óleos comestíveis. Os resíduos de construção civil inertes são reutilizados na manutenção de vias.

**Quadro 68 - Passivos Ambientais no Arranjo 09**

| Fato gerador  | Passivos Ambientais   |
|---|---|
| <b>Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão inativo / inoperante</b> | Implantação de PRAD em áreas degradadas   |
| <b>Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos – lixão ativo / em operação</b>  | Finalização e implantação de PRAD na área de disposição final inadequada em Lontra e Patis;<br>Custos com o deslocamento e a disposição final ambientalmente adequada em Japonvar   |
| <b>Manejo inadequado dos RCC</b>  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de RCC em todos os municípios  |
| <b>Manejo inadequado dos Res Agropecuários</b>  | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos agropecuários;<br>Destinação ambientalmente adequada para as embalagens com agrotóxico retirada nas áreas com descarte irregular                           |
| <b>Manejo inadequado dos Res com Logística Reversa Obrigatória</b>                          | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de pilhas, lâmpadas, baterias e pneus;<br>Destinação ambientalmente adequadas dos resíduos com logística reversa obrigatória coletada nas áreas com descarte irregular |
| <b>Manejo inadequado dos Res de Óleos Comestíveis</b>                                       | Implantação de PRAD em áreas degradadas devido à disposição inadequada de óleos comestíveis   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



## 6 CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos tem o intuito de apresentar a composição detalhada dos resíduos gerados nos municípios, visando auxiliar na projeção da geração de resíduos e na definição e dimensionamento das unidades de destinação final dos resíduos sólidos. A Lei nº 12.305/2010 indica que somente os rejeitos devem ser dispostos em aterros sanitários, já que não possuem outra possibilidade de uso ou tratamento. Por meio dos resultados obtidos com a caracterização gravimétrica é possível avaliar qualitativa e quantitativamente esse resíduo, além de demonstrar a degradabilidade do resíduo, poder de contaminação ambiental, potencial de reutilização e reciclagem, e potência energética desse resíduo.

Foram realizadas capacitação teórica e prática para realização da caracterização gravimétrica. Para obtenção de dados mais coesos, a caracterização gravimétrica foi realizada conforme a NBR 10007:2004, padronizando a metodologia nos processos de coleta, quarteamento, triagem, e pesagem dos diversos tipos de resíduos.

Entre os meses de dezembro de 2021 a fevereiro de 2022, técnicos e funcionários da limpeza urbana municipais realizaram o estudo gravimétrico em seus municípios com o apoio da equipe técnica do comitê executivo do PIGIRS, realizando registro fotográfico e utilizando planilha específica para esse estudo. Dados municipais serão apresentados nos tópicos seguintes.

### COLETA DOS RESÍDUOS

Para a realização da caracterização gravimétrica, foi previamente definido pela equipe técnica de cada município, uma rota de coleta, diferente da rota convencional, que envolvesse uma quantidade representativa dos municípios, retratando as características dos resíduos sólidos gerados no município. A coleta englobou resíduos gerados nas diferentes regiões dos municípios, incluindo a região comercial.

Os dias de coleta deveriam evitar dias com alto índice pluviométrico e datas festivas, que tendem a alterar o peso, a qualidade e quantidade do resíduo gerado. Ainda, foi utilizado um veículo com caçamba ou carroceria, evitando a compactação dos resíduos coletados, descaracterizando-os.

Para o estudo gravimétrico foi utilizada uma superfície pavimentada ou coberta com uma lona, evitando assim interferência na amostra com a incorporação de solo.



**Figura 125 – Coleta de resíduos para caracterização gravimétrica**



Fonte: Montalvânia; Miravânia; Lontra (2022)

## QUARTEAMENTO

De acordo com a NBR 10007:2004 o quarteamento é o “processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente, e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado”.

**Figura 126 – Quarteamento dos resíduos para caracterização gravimétrica**



Fonte: Montalvânia; Lontra; Japonvar (2022)



## TRIAGEM

Após o processo de quarteamento, as sacolas foram rasgadas e os resíduos foram separados por tipo: resíduos de compostagem, plástico, papel, vidro, metal ferrosos, isopor, da construção civil, têxtil, borracha, equipamento eletrônico e rejeito.

**Figura 127 – Triagem dos resíduos sólidos para caracterização gravimétrica**



Fonte: Itacarambi; Ibiracatu; Pedras de Maria da Cruz (2022)

## PESAGEM POR TIPO DE RESÍDUO

Com o uso de balança industrial, doméstica, manual ou eletrônica, foram pesados todos os tipos de resíduos já triados, e anotados em planilha específica para o estudo.

Figura 128 – Pesagem dos resíduos da caracterização gravimétrica



Fonte: Itacarambi; Cristália; Varzelândia (2022)

## 6.1 ARRANJO 01

A Tabela 37 apresenta os dados de caracterização gravimétrica dos municípios que compõem o arranjo 01. Os dados que apresentam maiores diferenças percentuais estão entre os resíduos ‘orgânico – resto de comida’ e ‘rejeito’. Essa diferença é reflexo da prática de dispor o resto de comida para animais domésticos, como cães, porcos e galinhas, fato esse confirmado pelos técnicos municipais.

Tabela 37 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 01

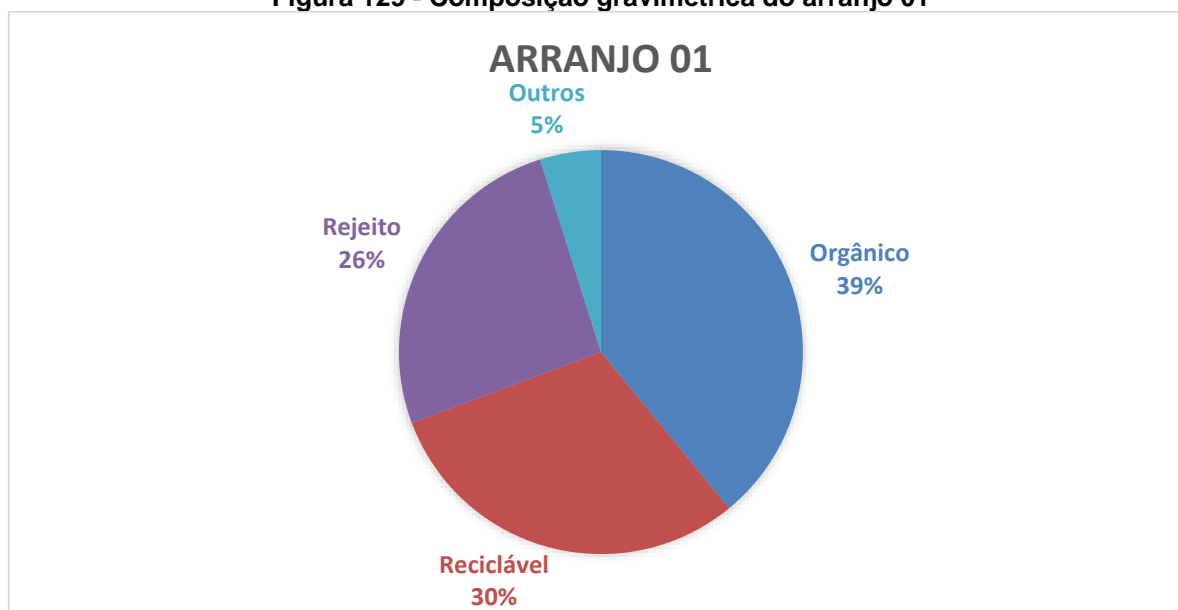
| Resíduo (%)                    | Arranjo 01      |                |            |          |                         |                      |
|--------------------------------|-----------------|----------------|------------|----------|-------------------------|----------------------|
|                                | Bonito de Minas | Cônego Marinho | Itacarambi | Januária | Pedras de Maria da Cruz | São João das Missões |
| Orgânico - Resto de comida     | 12              | 10,13          | 67,34      | 31,44    | 73,63                   | 39,87                |
| Plástico                       | 24              | 8,00           | 10,30      | 6,51     | 7,18                    | 33,16                |
| Papel e papelão                | 25              | 4,80           | 5,85       | 8,39     | 8,27                    | 10,96                |
| Vidro                          | 2               | 0,67           | 0,70       | 1,77     | 0,85                    | 3,15                 |
| Metal ferroso                  | --              | --             | 0,34       | 0,53     | 0,09                    | 0,17                 |
| Metal não ferroso              | 2               | 0,67           | 0,46       | 0,15     | 0,35                    | 0,06                 |
| Isopor                         | 12              | 0,27           | 0,85       | --       | 0,18                    | 1,68                 |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | 3               | --             | --         | --       | 2,70                    | 0,00                 |
| Madeira                        | 1               | --             | --         | --       | 2,30                    | 5,04                 |
| Couro e borracha               | --              | 4,53           | 0,36       | --       | 1,43                    | --                   |
| Têxtil                         | 2               | 1,60           | 2,33       | 2,16     | 1,35                    | 0,25                 |
| Contaminante biológico         | 17              | --             | 8,73       | --       | 1,40                    | 5,25                 |
| Contaminante químico           | --              | --             | --         | --       | 0,15                    | 0,21                 |

| Resíduo (%)                  | Arranjo 01      |                |            |          |                         |                      |
|------------------------------|-----------------|----------------|------------|----------|-------------------------|----------------------|
|                              | Bonito de Minas | Cônego Marinho | Itacarambi | Januária | Pedras de Maria da Cruz | São João das Missões |
| Equipamento eletroeletrônico | --              | --             | --         | --       | --                      | --                   |
| Rejeitos                     | --              | 69,33          | 2,74       | 49,05    | 0,12                    | 0,21                 |

Fonte: Bonito de Minas; Cônego Marinho; Itacarambi; Januária; Pedras de Maria da Cruz; São João das Missões; Evolua Ambiental (2022)

A Figura 129 apresenta a composição gravimétrica do arranjo 01, por tipo de resíduos. Nota-se que 39% dos resíduos gerados no arranjo 01 são orgânicos, com potencial de reaproveitamento em compostagem; 30% são resíduos recicláveis, que podem voltar para a cadeia produtiva; 26% rejeito, como resíduos de banheiro; e 5% outros, como têxtil, madeira, pedra etc. Não foram encontrados resíduos com logística reversa obrigatória como pilhas, baterias e lâmpadas. Considerando que apenas em Januária há ecoponto, a não presença desse tipo de resíduo pode ser reflexo da alta durabilidade desses resíduos, o que faz apresentar baixo índice de geração per capita.

Figura 129 - Composição gravimétrica do arranjo 01



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 6.2 ARRANJO 02

A Tabela 38 apresenta dados da caracterização gravimétrica do município de São Francisco. Nota-se os altos índices de resíduos orgânicos e rejeitos, com uma pequena parcela de resíduos recicláveis.

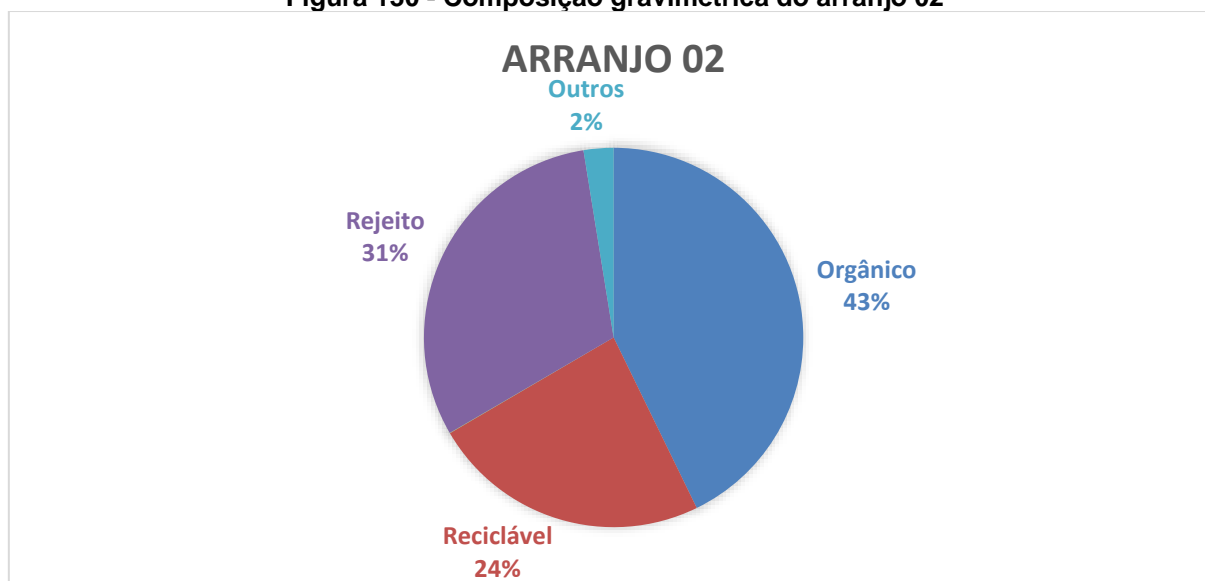
**Tabela 38 - Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 02**

| Resíduo (%)                    | Arranjo 02    |
|--------------------------------|---------------|
|                                | São Francisco |
| Orgânico - Resto de comida     | 36,00         |
| Plástico                       | 7,00          |
| Papel e papelão                | 6,00          |
| Vidro                          | 1,00          |
| Metal ferroso                  | --            |
| Metal não ferroso              | 2,00          |
| Isopor                         | --            |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | --            |
| Madeira                        | --            |
| Couro e borracha               | --            |
| Têxtil                         | 4,00          |
| Contaminante biológico         | --            |
| Contaminante químico           | --            |
| Equipamento eletrônico         | --            |
| Rejeitos                       | 44,00         |

Fonte: São Francisco (2022)

Cabe lembrar que o arranjo 02 é composto ainda pelos municípios de Icaraí de Minas, Luislândia, Ubaí, Brasília de Minas e Campo Azul, e os dados de gravimetria estão representados na média representada na Figura 130. O resíduo de maior geração percentual é o resíduo sólido urbano (doméstico, comercial e público), apresentando 43%, seguido de rejeito e reciclável.

**Figura 130 - Composição gravimétrica do arranjo 02**



Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 6.3 ARRANJO 03

A Tabela 39 apresenta os dados de composição gravimétrica dos municípios do arranjo 03.

Nota-se o elevado índice de resíduos orgânicos, 42% em Juvenília, 28% de resíduos recicláveis. Em Montalvânia, 53% dos resíduos são orgânicos, seguido dos resíduos recicláveis, 23%, e de resíduo de couro e borracha, 14%. Já em Miravânia, os maiores índices são os resíduos de construção civil, 34%, seguido de resíduos orgânicos, 30%, e resíduos recicláveis 14%. Cabe lembrar que no município de Miravânia, a coleta dos resíduos de construção civil é realizada pela equipe de coleta de resíduos sólidos, conforme demanda.

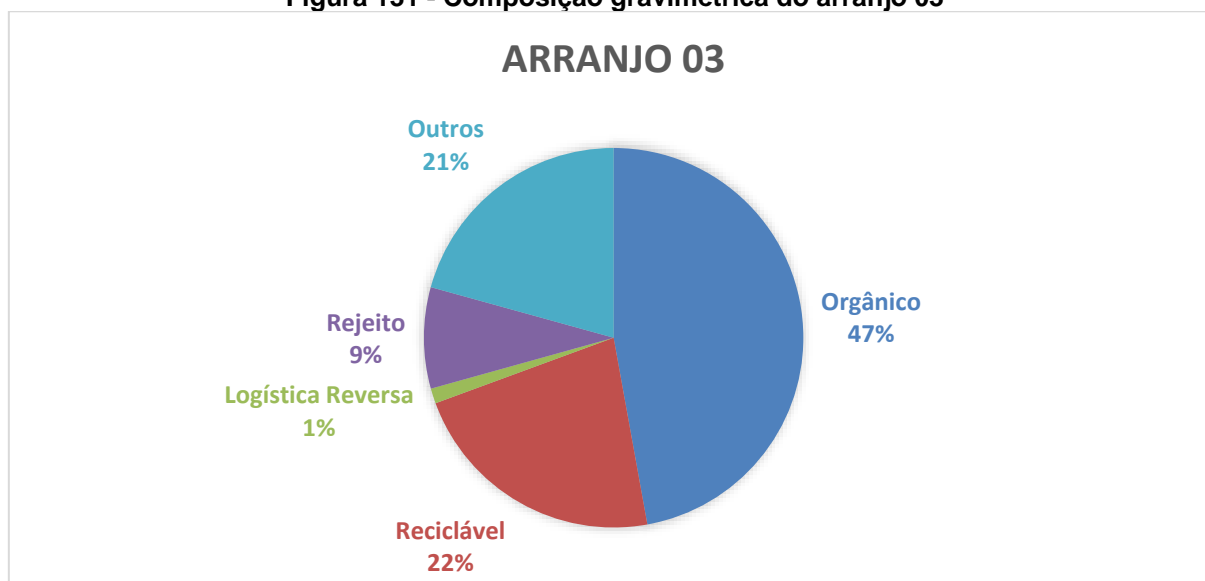
**Tabela 39 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 03**

| Resíduo (%)                    | Arranjo 03 |             |           |
|--------------------------------|------------|-------------|-----------|
|                                | Juvenília  | Montalvânia | Miravânia |
| Orgânico - Resto de comida     | 41,39      | 53,37       | 30,38     |
| Plástico                       | 14,49      | 13,60       | 4,52      |
| Papel e papelão                | 10,23      | 7,31        | 3,10      |
| Vidro                          | 2,06       | 1,12        | 4,55      |
| Metal ferroso                  | 0,71       | 0,92        | 1,29      |
| Metal não ferroso              | 0,84       | --          | 0,62      |
| Isopor                         | --         | 0,11        | 0,42      |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | --         | --          | 34,31     |
| Madeira                        | 0,83       | 0,25        | 5,37      |
| Couro e borracha               | 0,80       | 14,50       | 1,65      |
| Têxtil                         | 2,28       | --          | 0,92      |
| Contaminante biológico         | 8,22       | 8,83        | 7,03      |
| Contaminante químico           | 0,15       | --          | 2,27      |
| Equipamento eletroeletrônico   | --         | --          | 2,79      |
| Rejeitos                       | 1,95       | --          | 0,78      |

Fonte: Juvenília; Montalvânia; Miravânia (2022)

A Figura 131 apresenta média de composição gravimétrica do grupo, incluindo os dados de gravimetria do município de Manga, onde 47% são orgânicos, 21% outros e 22% recicláveis. Como outros engloba resíduos de construção civil e demolição, madeira, couro e borracha, têxtil e contaminante químico.

Figura 131 - Composição gravimétrica do arranjo 03



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 6.4 ARRANJO 04

A Tabela 40 apresentado média de caracterização gravimétrica dos municípios que compõem o arranjo 04, ainda compreendidos pelos municípios de Ponto Chique, Ibiaí, Jequitaiá e Lassance.

Os municípios de Pirapora e Várzea da Palma apresentado elevado índice de resíduos orgânicos, enquanto Buritizeiro foi considerado um dos menores índices na composição gravimétrica municipal. Essa diferença se dá pela incidência de famílias que trabalham agricultura e pecuária, que corrobora com o costume de dispor os restos de comidas para animais como porco e galinha, ou ainda fazer uso desse como adubo orgânico nas plantações.

Tabela 40 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 04

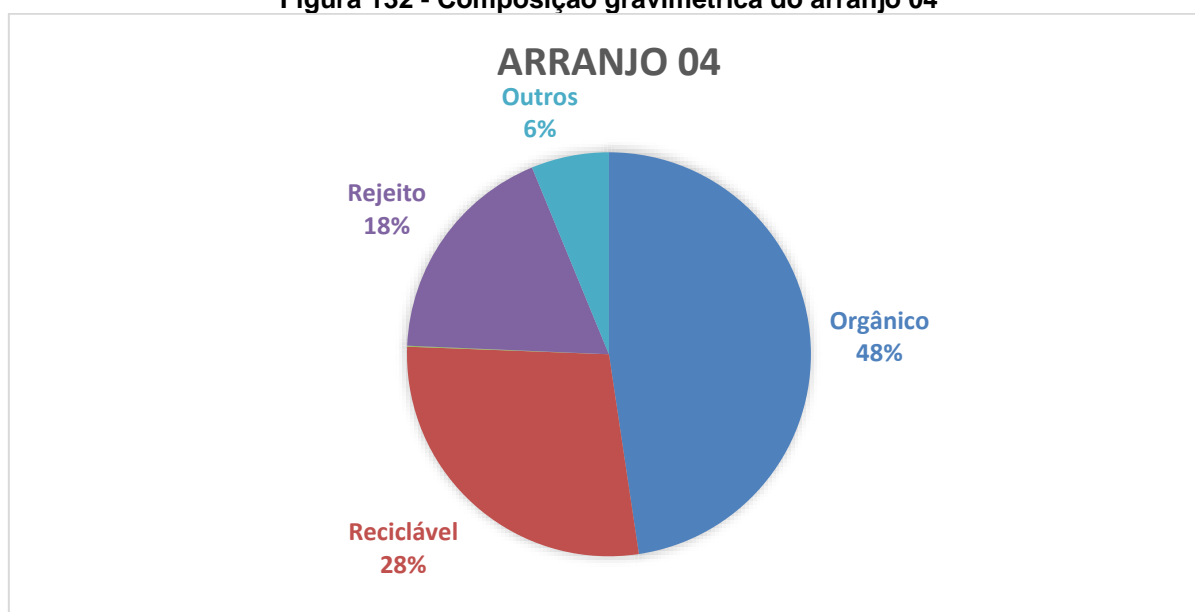
| Resíduo (%)                    | Arranjo 04 |             |                 |
|--------------------------------|------------|-------------|-----------------|
|                                | Pirapora   | Buritizeiro | Várzea da Palma |
| Orgânico - Resto de comida     | 48,59      | 16,08       | 68,49           |
| Plástico                       | 16,82      | 12,79       | 4,11            |
| Papel e papelão                | 16,00      | 8,04        | 19,63           |
| Vidro                          | 1,76       | 0,69        | 3,65            |
| Metal ferroso                  | --         | --          | 4,11            |
| Metal não ferroso              | 0,35       | 2,33        | --              |
| Isopor                         | --         | 0,43        | --              |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | --         | --          | --              |
| Madeira                        | 0,12       | --          | --              |
| Couro e borracha               | 0,59       | --          | --              |
| Têxtil                         | 6,24       | 1,73        | --              |

| Resíduo (%)                  | Arranjo 04 |             |                 |
|------------------------------|------------|-------------|-----------------|
|                              | Pirapora   | Buritizeiro | Várzea da Palma |
| Contaminante biológico       | --         | --          | --              |
| Contaminante químico         | --         | --          | --              |
| Equipamento eletroeletrônico | --         | --          | --              |
| Rejeitos                     | 9,53       | 57,91       | --              |

Fonte: Pirapora; Buritizeiro; Várzea da Palma (2022)

A Figura 132 apresenta a média da composição gravimétrica do arranjo, com inclusão dos dados apresentados por Ibiaí, Jequitaiá, Lassance e Ponto Chique. Com destaque para a porcentagem de orgânico, 48%, reciclável de 28% e rejeitos de 18%.

Figura 132 - Composição gravimétrica do arranjo 04



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 6.5 ARRANJO 05

A Tabela 41 apresenta os dados de caracterização gravimétrica dos municípios que compõem o arranjo 05. O município de São João da Ponte não apresentou dados para composição deste estudo, sendo indicado então dados empíricos. Em Ibiracatu a maior incidência é de resíduo orgânico, totalizando quase 3 / 4 dos resíduos gerados. Já em Varzelândia o destaque maior é para os resíduos orgânicos, compondo quase 45% dos resíduos coletados.

Tabela 41 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 05

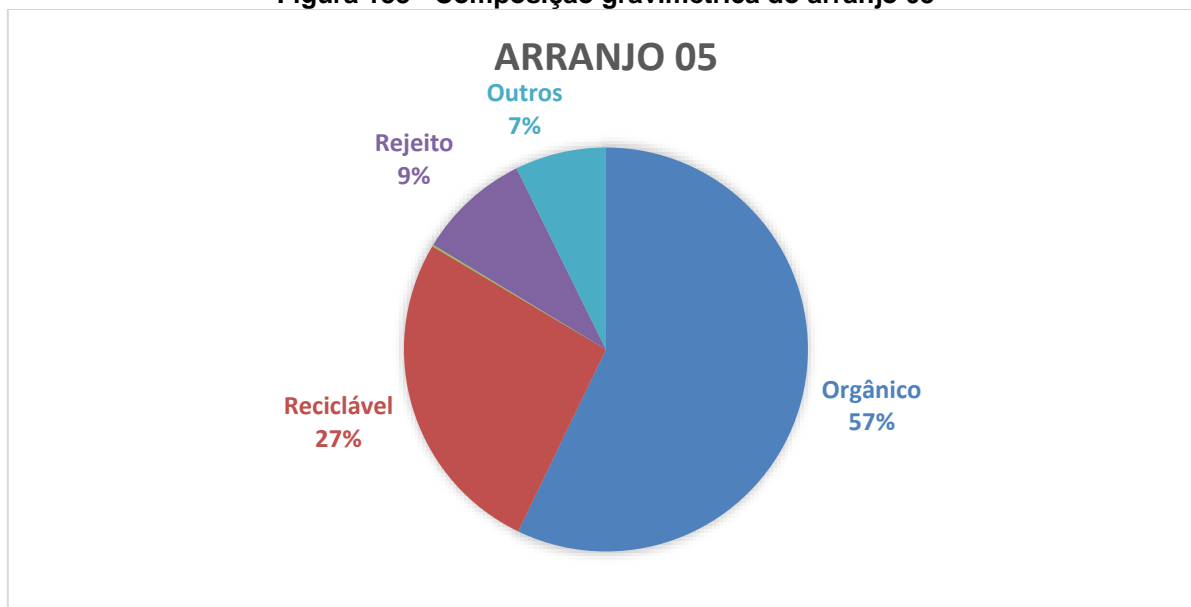
| Resíduo (%)                | Arranjo 05  |                   |           |
|----------------------------|-------------|-------------------|-----------|
|                            | Varzelândia | São João da Ponte | Ibiracatu |
| Orgânico - Resto de comida | 44,68       | 40,08             | 72,61     |
| Plástico                   | 12,82       | 12,84             | 4,03      |

| Resíduo (%)                    | Arranjo 05  |                   |           |
|--------------------------------|-------------|-------------------|-----------|
|                                | Varzelândia | São João da Ponte | Ibiracatu |
| Papel e papelão                | 10,79       | 11,87             | 7,21      |
| Vidro                          | 1,90        | 2,10              | 1,00      |
| Metal ferroso                  | 0,60        | 0,53              | 0,71      |
| Metal não ferroso              | 0,52        | 0,56              | 2,56      |
| Isopor                         | --          | 0,00              | 0,15      |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | --          | 0,67              | 5,96      |
| Madeira                        | 0,7         | 0,73              | 0,61      |
| Couro e borracha               | 0,46        | 0,45              | 0,29      |
| Têxtil                         | 1,84        | 1,55              | 2,14      |
| Contaminante biológico         | --          | 9,06              | 1,96      |
| Contaminante químico           | --          | 0,37              | 0,16      |
| Equipamento eletroeletrônico   | --          | 0,00              | 0,41      |
| Rejeitos                       | 9,52        | 1,18              | 0,21      |

Fonte: Varzelândia; São João da Ponte; Ibiracatu (2022)

A Figura 133 apresenta a composição gravimétrica do arranjo 05 com destaque para o elevado índice de resíduos orgânico e reciclável, reflexo da falta da coleta seletiva nesses municípios.

Figura 133 - Composição gravimétrica do arranjo 05



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 6.6 ARRANJO 06

A Tabela 42 apresenta os dados de caracterização gravimétrica dos municípios que compõem o arranjo 06.

Destaque para os municípios de Monte Azul e Catuti que apresentam resultados semelhantes quanto aos resíduos orgânicos e rejeitos. O município de Monte Azul apresenta o menor índice de resíduos recicláveis do arranjo, reflexo da atuação dos cooperados da CREMONTE, cooperativa municipal de catadores de resíduos recicláveis.

Em Matias Cardoso o destaque é para o elevado índice de resíduos orgânicos, 39,87%, contraponto ao baixo índice de rejeitos e contaminantes biológicos 5,46%. E ainda o índice de 49,18% de resíduos recicláveis em Monte Azul e 50% em Jaíba, que são encaminhados diariamente para os lixões municipais, aumentando a possibilidade de contaminação do meio ambiente e diminuindo a vida útil dessa área.

**Tabela 42 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 06**

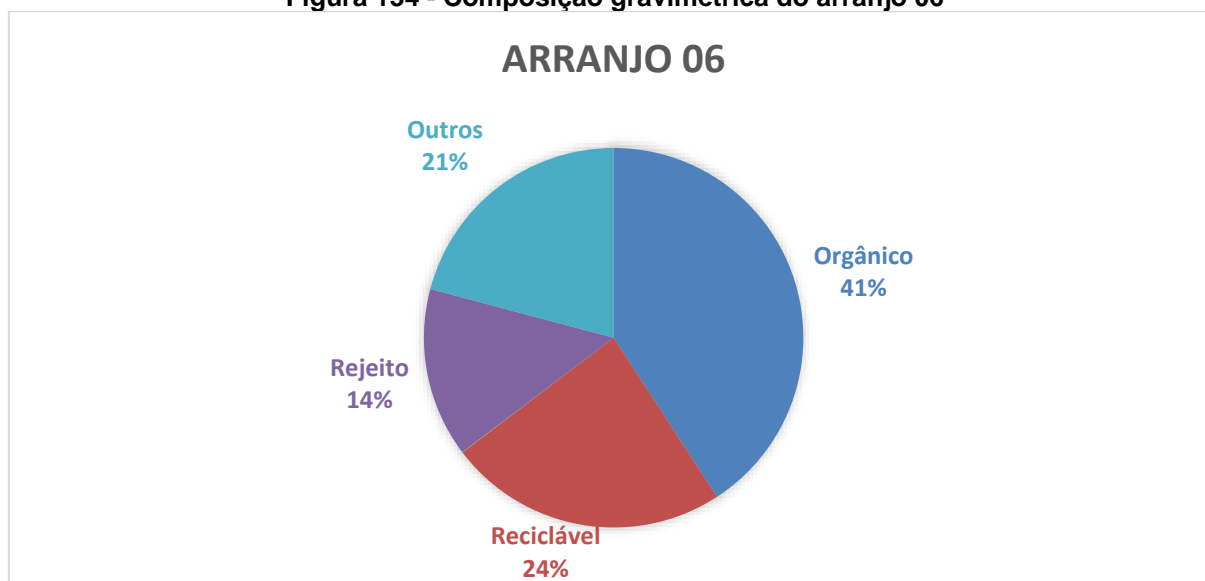
| Resíduo (%)                    | Arranjo 06     |       |            |        |
|--------------------------------|----------------|-------|------------|--------|
|                                | Matias Cardoso | Jaíba | Monte Azul | Catuti |
| Orgânico - Resto de comida     | 39,87          | 25,00 | 49,50      | 50,48  |
| Plástico                       | 33,16          | 14,00 | 2,95       | 5,22   |
| Papel e papelão                | 10,96          | 26,00 | 2,21       | 10,31  |
| Vidro                          | 3,15           | 2,00  | 1,46       | 1,01   |
| Metal ferroso                  | 0,17           | --    | 0,29       | 3,11   |
| Metal não ferroso              | 0,06           | 8,00  | 0,16       | --     |
| Isopor                         | 1,68           | --    | --         | --     |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | --             | 3,00  | 8,97       | --     |
| Madeira                        | 5,04           | 4,00  | 0,45       | --     |
| Couro e borracha               | --             | --    | --         | --     |
| Têxtil                         | 0,25           | 1,00  | 3,74       | --     |
| Contaminante biológico         | 5,25           | --    | 1,46       | --     |
| Contaminante químico           | 0,21           | --    | --         | --     |
| Equipamento eletroeletrônico   | --             | --    | 0,19       | --     |
| Rejeitos                       | 0,21           | 17,00 | 28,61      | 29,87  |

Fonte: Matias Cardos; Jaíba; Monte Azul; Catuti (2022)

A Figura 134 apresenta a média da composição gravimétrica do arranjo 06, com inclusão dos dados de Nova Porteirinha e Verdelândia, com 41% de resíduos orgânicos, 24% de recicláveis e 21% de outros.



Figura 134 - Composição gravimétrica do arranjo 06



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 6.7 ARRANJO 07

A Tabela 43 apresenta os dados de caracterização gravimétrica dos municípios que compõem o arranjo 07, com ressalva para os municípios de Divisa Alegre e Josenópolis que não apresentaram dados para composição do estudo. O município de Padre Carvalho, segundo dados dos técnicos municipais, apresentou baixo índice de resíduos recicláveis devido à ação de catadores informais, antes da realização da coleta de resíduos sólidos domésticos.

Padre Carvalho apresenta índice de 48% de resíduos recicláveis, e 46% de material orgânico. Em Grão Mogol quase 40% dos resíduos são recicláveis, 32% orgânico e praticamente 20% de rejeitos. Já em Cristália o maior índice é de resíduos da construção civil, 31%, seguido de 28% de recicláveis e 19% de resíduos orgânicos.

Tabela 43 – Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 07

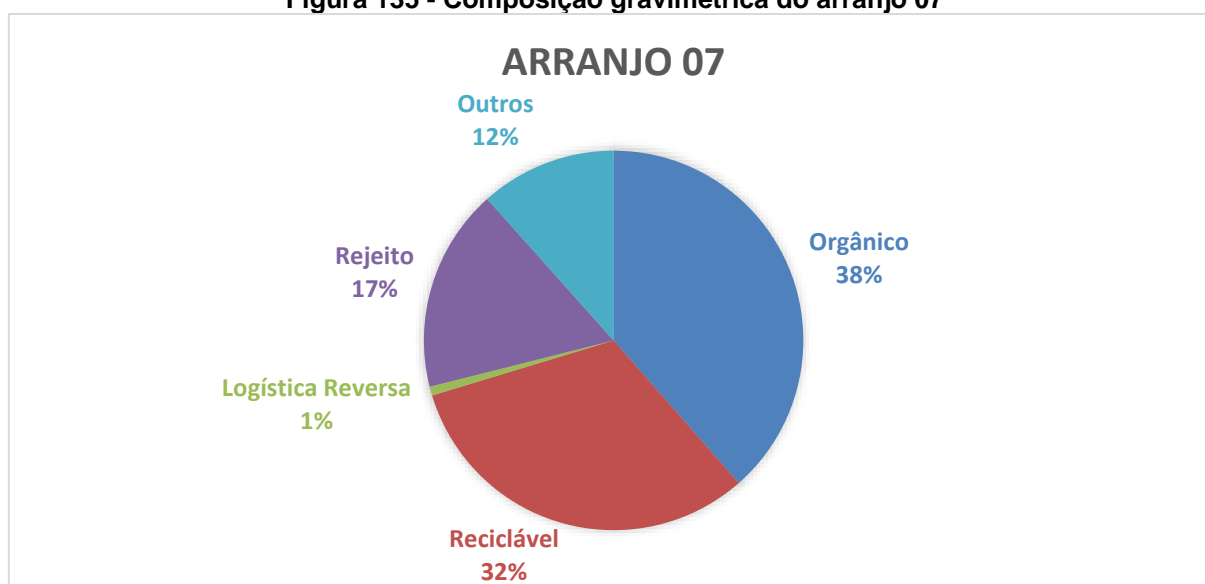
| Resíduo (%)                    | Arranjo 07    |                |            |             |           |
|--------------------------------|---------------|----------------|------------|-------------|-----------|
|                                | Divisa Alegre | Padre Carvalho | Grão Mogol | Josenópolis | Cristália |
| Orgânico - Resto de comida     | 41,39         | 46,24          | 32,34      | 38,76       | 19,00     |
| Plástico                       | 14,49         | 11,05          | 14,64      | 12,33       | 7,00      |
| Papel e papelão                | 10,23         | 30,83          | 13,06      | 9,88        | 5,00      |
| Vidro                          | 2,06          | 2,12           | 11,18      | 1,99        | 12,00     |
| Metal ferroso                  | 0,71          | --             | --         | 1,00        | 4,00      |
| Metal não ferroso              | 0,84          | 4,50           | 0,30       | 0,59        | --        |
| Isopor                         | --            | --             | 0,49       | --          | --        |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | --            | --             | --         | 0,77        | 31,00     |
| Madeira                        | 0,83          | --             | --         | 0,56        | --        |

| Resíduo (%)            | Arranjo 07    |                |            |             |           |
|------------------------|---------------|----------------|------------|-------------|-----------|
|                        | Divisa Alegre | Padre Carvalho | Grão Mogol | Josenópolis | Cristália |
| Couro e borracha       | 0,80          | --             | --         | 1,05        | 11,00     |
| Têxtil                 | 2,28          | --             | 8,11       | 2,01        | --        |
| Contaminante biológico | 8,22          | --             | --         | 11,00       | 7,00      |
| Contaminante químico   | 0,15          | --             | --         | 0,31        | 4,00      |
| Equipamento eletrônico | --            | 5,27           | --         | 0,10        | --        |
| Rejeitos               | 1,95          | --             | 19,88      | 1,95        | --        |

Fonte: Divisa Alegre; Padre Carvalho; Grão Mogol; Josenópolis; Cristália; Evolua Ambiental (2022)

A Figura 135 apresenta média dos dados da composição gravimétrica do arranjo 07, com inclusão dos dados de Botumirim e Itaobim, com destaque para o índice de orgânico 38% e recicláveis de 32%. Os resíduos outros são compostos pelos resíduos de construção civil, madeira, tecidos e borracha.

Figura 135 - Composição gravimétrica do arranjo 07



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 6.8 ARRANJO 08

A Tabela 44 apresenta dados da caracterização gravimétrica dos municípios que compõem o arranjo 08. Em Capitão Eneas, o baixo índice de resíduos recicláveis, 17%, é reflexo da atuação da associação de catadores municipais. Já em Francisco Sá, o maior índice é o de resíduos orgânicos, mais da metade dos resíduos coletados.

Tabela 44 - Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 08

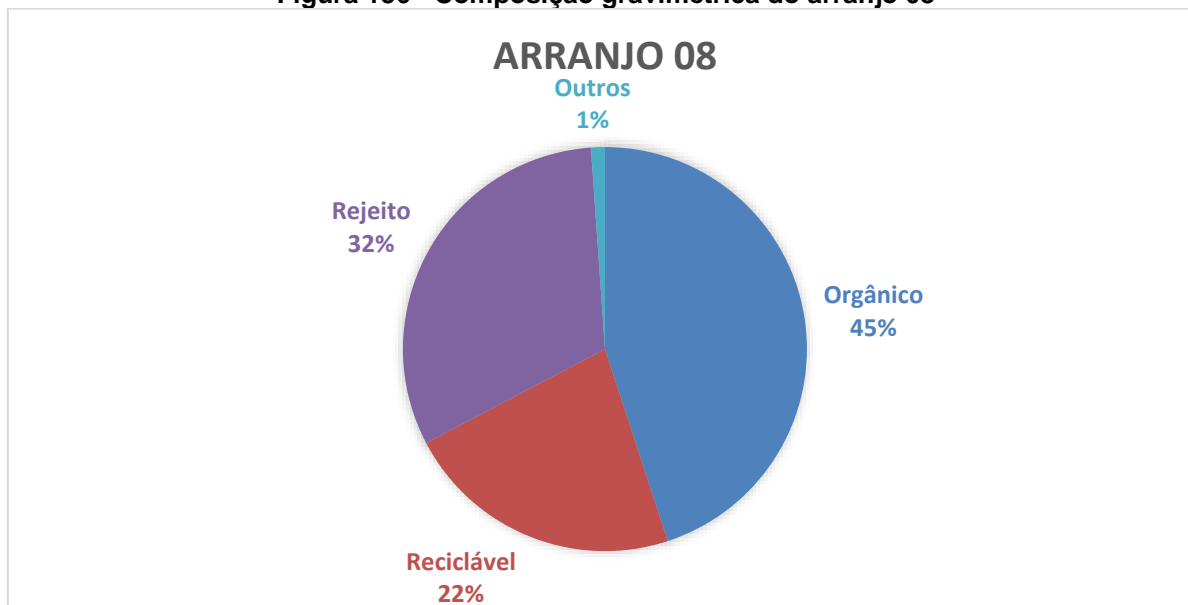
| Resíduo (%)                | Arranjo 08    |              |
|----------------------------|---------------|--------------|
|                            | Capitão Eneas | Francisco Sá |
| Orgânico - Resto de comida | 33,33         | 56,60        |

| Resíduo (%)                    | Arranjo 08    |              |
|--------------------------------|---------------|--------------|
|                                | Capitão Eneas | Francisco Sá |
| Plástico                       | 10,37         | 11,93        |
| Papel e papelão                | 3,70          | 9,86         |
| Vidro                          | 1,48          | 1,90         |
| Metal ferroso                  | --            | --           |
| Metal não ferroso              | 1,48          | 3,94         |
| Isopor                         | --            | --           |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | --            | --           |
| Madeira                        | --            | --           |
| Couro e borracha               | --            | --           |
| Têxtil                         | 2,22          | --           |
| Contaminante biológico         | --            | --           |
| Contaminante químico           | --            | --           |
| Equipamento eletroeletrônico   | --            | --           |
| Rejeitos                       | 47,41         | 15,77        |

Fonte: Capitão Eneas; Francisco Sá (2022)

A Figura 136 apresenta dados de composição gravimétrica do arranjo 08, onde os resíduos são essencialmente do tipo orgânico, reciclável e rejeito, totalizando 99%.

Figura 136 - Composição gravimétrica do arranjo 08



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 6.9 ARRANJO 09

A Tabela 45 apresenta os dados de caracterização gravimétrica dos municípios que compõem o arranjo 09. Destaque para os índices de resíduo orgânico em Japonvar e Patis, reflexo do costume de dispor esse tipo de resíduo para animais como porcos e galinhas.

Em contraponto, os índices de rejeito (rejeito + contaminante biológico) são altos, material esse que deve ser encaminhado para aterro sanitário.

**Tabela 45 - Caracterização gravimétrica dos municípios do arranjo 09**

| Resíduo (%)                    | Arranjo 09    |               |               |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|
|                                | Japonvar      | Lontra        | Patis         |
| Orgânico - Resto de comida     | 3,53          | 60,07         | 2,50          |
| Plástico                       | 10,46         | 5,54          | 8,54          |
| Papel e papelão                | 9,57          | 7,26          | 9,33          |
| Vidro                          | 2,21          | 3,32          | 0,74          |
| Metal ferroso                  | 0,29          | --            | --            |
| Metal não ferroso              | 0,15          | --            | 1,05          |
| Isopor                         | --            | 1,48          | --            |
| Pedra, terra, louça e cerâmica | 15,46         | --            | --            |
| Madeira                        | 0,59          | --            | 0,70          |
| Couro e borracha               | 0,88          | --            | 4,04          |
| Têxtil                         | 4,42          | 12,06         | --            |
| Contaminante biológico         | 13,40         | 10,27         | --            |
| Contaminante químico           | 0,44          | --            | --            |
| Equipamento eletrônico         | 0,29          | --            | --            |
| Rejeitos                       | 38,29         | --            | 73,10         |
| <b>Total</b>                   | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> | <b>100,00</b> |

Fonte: Japonvar; Lontra; Patis; Evolua Ambiental (2022)

A Figura 137 apresenta a média da composição gravimétrica do arranjo 09, com dados do município de Mirabela, com destaque para o elevado índice de rejeitos, 38%, seguido de orgânico e reciclável, 29 e 23% respectivamente. Ainda, apresenta um elevado índice de resíduos outros, composto por resíduos de construção civil e demolição.

**Figura 137 - Composição gravimétrica do arranjo 09**



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 6.10 CONSIDERAÇÕES

A Tabela 46 apresenta dados gravimétricos por tipo de resíduo com informações dos arranjos apresentados. Nota-se que os maiores índices estão relacionados aos resíduos orgânicos, seguido dos resíduos recicláveis. Com exceção do arranjo 09, todos os arranjos apresentaram índices acima de 1/3 de resíduos orgânicos na parcela gravimétrica, resíduos esses passíveis de serem destinados à compostagem. O estudo da FEAM (2015) de caracterização gravimétrica, apresentou dados semelhantes para o Estado de Minas Gerais relacionado aos resíduos orgânicos, índice de 45%.

Situação semelhante foi encontrado com relação aos resíduos recicláveis onde, a média de geração desses resíduos foi de 26%, enquanto esse índice no estadual é de 30%.

Os dados de resíduos da logística reversa e outros tipos de resíduos apresentaram índices bem semelhantes à média estadual. É importante destacar que os resíduos com logística reversa obrigatória, ainda que com valores baixíssimos, não deveriam ser encaminhados para a mesma disposição final que os demais resíduos, já que possuem poder contaminante dos solos e águas.

Os dados de rejeito foram os que apresentaram mais variedades, inclusive comparando a média estadual. Entre os rejeitos, estão considerados os resíduos de banheiros e diversos.

**Tabela 46 – Dados gravimétricos por tipo de resíduo**

| Arranjo                   | Gravimetria por tipo de resíduo |            |                   |         |        |
|---------------------------|---------------------------------|------------|-------------------|---------|--------|
|                           | Orgânico                        | Reciclável | Logística Reversa | Rejeito | Outros |
| Arranjo 01                | 39,07                           | 30,22      | 0,00              | 25,84   | 4,87   |
| Arranjo 02                | 42,78                           | 23,80      | 0,03              | 30,84   | 2,55   |
| Arranjo 03                | 47,15                           | 22,24      | 1,28              | 8,62    | 20,71  |
| Arranjo 04                | 47,63                           | 27,96      | 0,08              | 18,10   | 6,22   |
| Arranjo 05                | 53,96                           | 24,90      | 0,14              | 8,51    | 6,90   |
| Arranjo 06                | 40,84                           | 23,83      | 0,03              | 14,43   | 20,87  |
| Arranjo 07                | 38,54                           | 31,77      | 0,77              | 17,31   | 11,61  |
| Arranjo 08                | 44,96                           | 22,34      | 0,00              | 31,59   | 1,11   |
| Arranjo 09                | 29,38                           | 23,08      | 0,07              | 37,94   | 9,65   |
| Média arranjos            | 42,57                           | 26,20      | 0,22              | 22,02   | 8,50   |
| Minas Gerais <sup>3</sup> | 44,82                           | 30,17      | 0,64              | 15,13   | 9,24   |

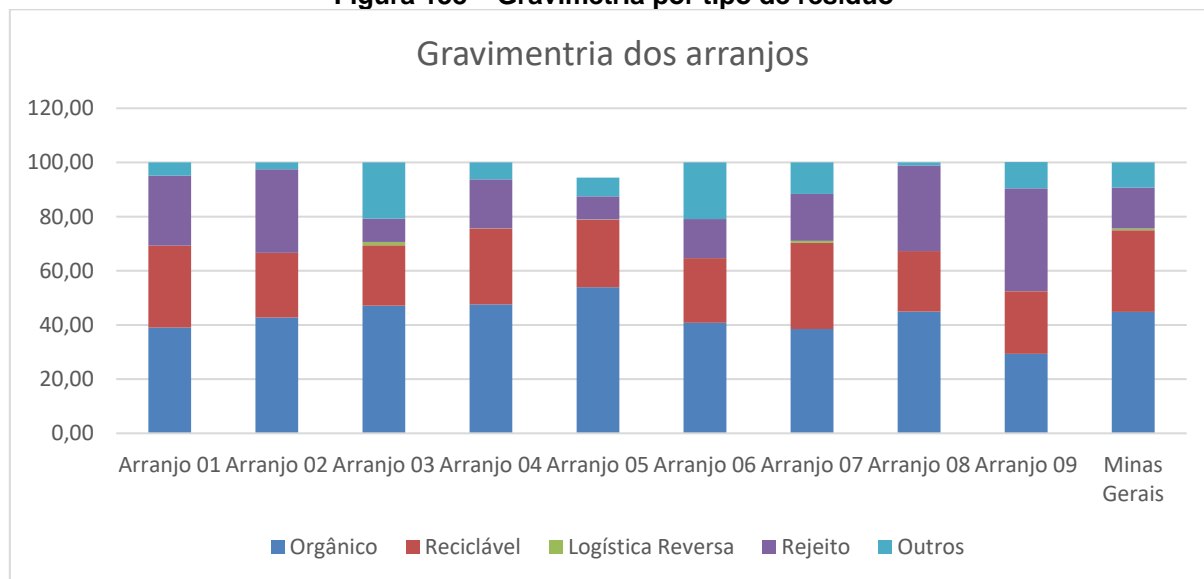
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

<sup>3</sup> Fonte: FEAM, 2015



A Figura 138 é a representação por modo de gráfico dos dados apresentados na Tabela 46.

**Figura 138 – Gravimetria por tipo de resíduo**



Fonte: Evolua Ambiental (2022)



## 7 ESTIMATIVAS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS

O estudo de estimativas de dados quantitativos de geração de resíduos sólidos nos municípios brasileiros é uma importante etapa para análises de projeção no âmbito de planejamentos. O grau de precisão necessário e a falta de variedade de fontes (primárias ou secundárias) de informações de geração de resíduos sólidos per capita (kg/hab.dia) da população urbana e rural dos municípios brasileiros tornam este estudo um grande desafio (ALFAIA, COSTA, CAMPOS, 2017). Os resultados de composição gravimétrica justificam estes fatores, estando sujeitos a variações de uma localidade para outra (e.g., municípios, microrregiões, macrorregiões, estados), e sendo influenciados por fatores como composições sociais, econômicos, geopolíticos e climáticos. Desse modo, dados amostrais de resíduos sólidos gerados em um mesmo município podem apresentar características gravimétricas distintas (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015), podendo ser propagado e intensificado com a consideração de planejamentos integrados.

Para os estudos de estimativas das quantidades de resíduos gerados nos arranjos de municípios, as gerações de resíduos de cada município dos arranjos foram avaliadas individualmente de acordo com valores de geração de resíduos per capita encontradas na literatura. Para os arranjos, foi realizada estimativas baseadas nas médias ponderadas das gerações per capita dos municípios de seus respectivos arranjos (Eq. 1).

$$G_{RT} \left[ \frac{kg}{hab. dia} \right] = \frac{\sum_i^n (G_{Ri} \cdot P_{Mi})}{P_{MT}} \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde  $G_{RT}$  representa geração per capita total do arranjo (kg/hab.dia);  $P_{MT}$  é a soma da população dos municípios do arranjo (hab);  $G_{Ri}$  representa a geração per capita do município avaliado (kg/hab.dia); e  $P_{Mi}$  é a população do município avaliado.

Para determinação das gerações per capita de cada município dos arranjos, realizou-se análise comparativa de dados produzidos por técnicos das prefeituras municipais, pelos prestadores de serviços que atuam no município e, em caso de dados primários embasados com pouca precisão ou inexistentes, por valores encontrados em fontes secundárias.

No que tange aos resíduos que não possuem dados para realização de estimativas ou metodologias cientificamente validadas, foi realizada a exclusão destes da análise quantitativa, abordando-os de maneira qualitativa no âmbito deste plano e inerente a análise da estrutura da prestação dos serviços de manejo de cada arranjo de municípios, conforme a Tabela 47.

**Tabela 47 – Geração per capita por classificação de resíduos utilizadas como base de cálculo para as estimativas quantitativas**

| Classificação   | Geração per capita |
|---|--------------------|
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)                            | *4 kg/hab.ano      |
| Resíduos de Limpeza Pública (RLP)                         | -                  |
| Resíduos Recicláveis (RRE)                                | -                  |
| Resíduos Volumosos (RVO)                                  | 30,00 kg/hab.ano   |
| Resíduos Verdes (RVE)                                     | -                  |
| Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSB) | -                  |
| Resíduos Sólidos Cemiteriais (RSC)                        | -                  |
| Resíduos Industriais (RIN)                                | -                  |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)                       | 1,83 kg/hab.ano    |
| Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCC)            | 520,00 kg/hab.ano  |
| Resíduos Agropecuários Orgânicos                          | -                  |
| Resíduos dos Serviços de Transportes                      | -                  |
| Resíduos da Mineração                                     | -                  |
| Agrotóxicos**   | -                  |
| Óleos Lubrificantes Usado ou Contaminado**5               | -                  |
| Resíduos Eletroeletrônicos – REE**                        | 2,60 kg/hab.ano    |
| Pilhas**  | 4,34 un./hab.ano   |
| Baterias**  | 0,09 un./hab.ano   |
| Lâmpadas**  | 4,00 un./hab.ano   |
| Pneus inservíveis**                                       | 2,90 un./hab.ano   |
| Resíduos de Óleos Comestíveis                             | -                  |

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2012); FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (2019)

Por exemplo, resíduos verdes, resíduos provenientes dos serviços públicos de saneamento básico, cemitérios, indústrias, resíduos agropecuários e agrossilvopastoris, resíduos de óleos comestíveis e resíduos da mineração dependem de dados primários específicos de instalações públicas e privadas em cada municípios, pois apresentam certa complexidade. Em relação aos resíduos de limpeza urbana, há estimativas que venham a representar 15% da coleta de resíduos domiciliares (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012), enquanto os recicláveis podem apresentar recuperação de recicláveis secos em até aproximadamente 5% do potencial total de recuperação no RSU gerado nos municípios (dados de esfera federal), dependendo dos sistemas de coleta implementados (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021b). No que tange os resíduos com logística reversa, os agrotóxicos e resíduos contaminados por agrotóxicos e resíduos de óleos lubrificantes ou contaminados também carecem de gerações per capita

<sup>4</sup> Calculado de acordo com a geração per capita do município (G<sub>Ri</sub>) ou do arranjo (G<sub>RT</sub>)

<sup>5</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

embasadas na literatura. Nas demais estimativas, as referências utilizadas foram os manuais da área de saneamento produzidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012) e Fundação Nacional de Saúde (FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2019), conforme metodologias adaptadas de outros estudos de estimativa de geração de resíduos sólidos para municípios de Minas Gerais (ITACARAMBI; GRÃO MOGOL, 2016).

Com base nessas informações, foram estimadas as quantidades de resíduos gerados para cada arranjo, utilizando-se como base a variável população, de acordo com as estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e o Censo Demográfico de 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). Apesar de tais dados serem ligeiramente vulneráveis devido a defasagem superior a 10 anos, não existem na literatura outros dados de população do território brasileiro com a confiabilidade dos estudos demográficos do IBGE. Com esses dados correlacionados às referências de geração per capita do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO), mais precisamente os indicadores IN0021 e IN028 (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a); ao estudo de geração per capita realizado pela Fundação de Estado do Meio Ambiente – FEAM (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015); e aos dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2021), foi possível estimar a quantidade de geração de resíduos por diferentes classificações, conforme as apresentadas anteriormente na Tabela 47.

A Tabela 48 traz as estatísticas descritivas da geração per capita de 170 municípios do estado de Minas Gerais que apresentaram medições válidas por faixa populacional (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015) relativos ao estudo da FEAM. Por estarem inseridos no contexto estadual, podem ser comparadas com dados mais atualizados dos indicadores IN021 do SNIS (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a) a fim de determinar se tais dados podem estar subestimados ou superestimados em relação à média dos municípios de mesma faixa populacional de acordo com o próprio estudo da FEAM ou em relação aos dados no âmbito estadual e federal (Tabela 49).



**Tabela 48 – Valores médios da Fundação Estadual de Meio Ambiente de geração per capita de municípios de MG por faixa populacional**

| Faixa por número de habitantes | Número de municípios participantes no estudo | Geração per capita média (kg/hab.dia) |
|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| <2.000                         | 5  | 0,50                                  |
| 2.001-5.000                    | 49   | 0,68                                  |
| 5.001-10.000                   | 46   | 0,65                                  |
| 10.001-20.000                  | 31   | 0,70                                  |
| 20.001-50.000                  | 25   | 0,70                                  |
| 50.001-100.000                 | 9  | 0,81                                  |
| 100.001-500.000                | 4  | 0,69                                  |
| >500.000                       | 1  | 0,74                                  |

Fonte: Adaptado de FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (2015)

**Tabela 49 – Dados de geração per capita à nível federal (Brasil) e nível estadual (Minas Gerais) para o ano de 2019**

| Esfera   | Ano de Referência | Geração per capita | Unidade    | Referência    |
|----------|-------------------|--------------------|------------|---------------|
| Nacional | 2020              | 1,07               | kg/hab.dia | ABRELPE, 2021 |
|          | 2020              | 1,01               | kg/hab.dia | SNIS, 2021b   |
| Estadual | 2020              | 0,83               | kg/hab.dia | SNIS, 2021b   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O indicador de geração per capita IN021 do SNIS, com dados apresentados anteriormente na Tabela 48 e Tabela 49, foram elencados para uso no presente estudo devido a maior representatividade dos dados. O indicador IN021 traz a geração per capita em relação à população urbana, justificando-se essa escolha devido a necessidade de comparação com os dados do estudo da FEAM, fundamentada na geração de resíduos sólidos urbanos. Outro fator para designar o indicador IN021 em detrimento ao indicador IN028 (que também traz informações sobre geração per capita) são as características dos municípios do arranjo (i.e., número de habitantes, área urbana e área rural), podendo acarretar uma menor representatividade em relação ao indicador IN021, uma vez que o indicador IN028 trata da população total atendida.

Desse modo, os dados do SNIS para o indicador IN021 foram avaliados e uma análise da variação desses dados foi realizada de modo a determinar a homogeneidade das informações fornecidas ao SNIS pelo município em relação aos dados secundários fornecidos pelas estimativas da Tabela 48. Para os municípios cujo erro relativo foi  $\geq 30\%$  (indicando uma baixa homogeneidade no padrão de informações), foram utilizadas as estimativas fornecidas pelo estudo da FEAM, de acordo com a faixa populacional de cada município, priorizando-se os valores mais próximos à média nacional e estadual (vide Tabela 49).

## 7.1 ARRANJO 01

O Arranjo 01 possui aproximadamente uma população de 131.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (IBGE, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 50.

**Tabela 50 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 01**

| Município               | População (2021) | IN021 <sup>6</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|-------------------------|------------------|--------------------|-------|-------------------|
| Bonito de Minas         | 11.502           | 0,98               | 0,98  | 2020              |
| Cônego Marinho          | 7.730            | 0,64               | 0,48  | 2020              |
| Itacarambi              | 18.175           | 0,77               | 0,63  | 2020              |
| Januária                | 67.958           | 0,65               | 0,65  | 2020              |
| Pedras de Maria da Cruz | 12.313           | 0,30               | 0,28  | 2020              |
| São João das Missões    | 13.232           | 0,20               | 0,20  | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. Os erros relativos conforme as faixas populacionais dos municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho e Itacarambi apresentaram valores < 30%. Portanto, para esses municípios, foram adotados os valores de IN021 (vide Tabela 50) (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a). Justifica-se essa opção tanto em termos de proximidade com as médias federal e estadual, quanto por serem mais recentes e atualizados. Januária, apesar de também apresentar um erro relativo <30% na mesma análise comparativa, apresentou valor inferior às médias federal e estadual, bem como às estimativas do estudo da Tabela 48. Nesse caso, adotou-se a geração per capita fornecida pela Tabela 48, de acordo com sua faixa populacional (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões apresentaram um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48, sendo um indício de valores subestimados, considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios.

<sup>6</sup> Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021.

Portanto, para estes dois municípios, adotou-se as gerações per capita de 0,70 kg/hab.dia (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 51.

**Tabela 51 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 01**

| Classificação                       | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|-------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|
|                                     |                    | 130.910          | 0,79                            |
| Geração total                       |                    |                  |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)      | 344,84 kg/hab.ano  | 37.646,61 t/ano  |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)             | 30 kg/hab.ano      | 3.927,30 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)  | 520 kg/hab.ano     | 68.073,20 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) | 1,825 kg/hab.ano   | 238,91 t/ano     |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)*   | 2,60 kg/hab.ano    | 340,37 t/ano     |                                 |
| Pilhas* <sup>7</sup>                | 4,34 un./hab.ano   | 568.149 un./ano  |                                 |
| Baterias*                           | 0,09 un./hab.ano   | 11.782 un./ano   |                                 |
| Lâmpadas*                           | 4 un./hab.ano      | 523.640 un./ano  |                                 |
| Pneus*                              | 2,9 un./hab.ano    | 379.639 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.2 ARRANJO 02

O Arranjo 02 possui aproximadamente uma população de 125.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 52.

**Tabela 52 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 02**

| Município         | População (2021) | IN021 <sup>8</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|-------------------|------------------|--------------------|-------|-------------------|
| Brasília de Minas | 32.460           | -                  | -     | 2020              |
| Campo Azul        | 3.830            | -                  | -     | 2020              |
| Icaraí de Minas   | 12.200           | 0,98               | 0,55  | 2020              |

<sup>7</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

<sup>8</sup> IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021.

| Município     | População (2021) | IN021 <sup>8</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|---------------|------------------|--------------------|-------|-------------------|
| Luislândia    | 6.735            | 1,89               | 1,97  | 2020              |
| São Francisco | 56.625           | 0,92               | 0,88  | 2020              |
| Ubaí          | 12.661           | 1,15               | 1,00  | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. Os erros relativos conforme as faixas populacionais dos municípios de Icaraí de Minas e São Francisco apresentaram valores <30%. Portanto, para esses municípios, foram adotados os valores de IN021 (vide Tabela 52) (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a). Justifica-se essa opção tanto em termos de proximidade com as médias federal e estadual, quanto por serem mais recentes e atualizados.

Luislândia e Ubaí apresentaram um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para suas faixas populacionais, sendo um índice de valores, neste caso, superestimados, considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios. No que tange a Brasília de Minas e Campo Azul, o SNIS não possui dados nos indicadores analisados para esse município nos últimos 5 anos. Portanto, para estes quatro municípios, adotou-se as gerações per capita de acordo com suas faixas populacionais (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 53.

**Tabela 53 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 02**

| Classificação                       | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|-------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|
|                                     |                    | 124.511          | 0,75                            |
|                                     |                    | Geração total    |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)      | 272,68 kg/hab.ano  | 33.952,21 t/ano  |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)             | 30 kg/hab.ano      | 3.735,33 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)  | 520 kg/hab.ano     | 64.745,72 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) | 1,825 kg/hab.ano   | 227,23 t/ano     |                                 |

| Classificação                                  | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|--|--------------------|------------------|---------------------------------|
|  |                    | 124.511          | 0,75                            |
| Geração total                                  |                    |                  |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>9</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 323,73 t/ano     |                                 |
| Pilhas*  | 4,34 un./hab.ano   | 540.378 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                      | 0,09 un./hab.ano   | 11.206 un./ano   |                                 |
| Lâmpadas*                                      | 4 un./hab.ano      | 498.044 un./ano  |                                 |
| Pneus*   | 2,9 un./hab.ano    | 361.082 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 7.3 ARRANJO 03

O Arranjo 03 possui aproximadamente uma população de 43.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 54.

Tabela 54 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 03

| Município   | População (2021) | IN021 <sup>10</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|-------------|------------------|---------------------|-------|-------------------|
| Juvenília   | 5.706            | 1,01                | 1,01  | 2020              |
| Manga       | 18.051           | 0,30                | 0,33  | 2020              |
| Miravânia   | 4.939            | 0,82                | 0,41  | 2020              |
| Montalvânia | 14.621           | 0,63                | 0,59  | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. Os erros relativos conforme as faixas populacionais dos municípios de Miravânia e Montalvânia apresentaram valores <30%. Portanto, para esses municípios, foram adotados os valores de IN021 (vide Tabela 54) (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a). Justifica-se essa opção tanto em termos de proximidade com as médias federal e estadual, quanto por serem mais recentes e atualizados.

<sup>9</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

<sup>10</sup> Sendo os indicadores IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021



Juvenília e Manga apresentaram um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para suas faixas populacionais, sendo um indício de valores superestimados (no caso de Juvenília) ou subestimados (no caso de Manga), considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios. Portanto, para estes dois municípios, adotou-se as gerações per capita de acordo com suas faixas populacionais (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 55.

**Tabela 55 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 03**

| Classificação                                   | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---|--------------------|------------------|---------------------------------|
|   |                    | 43.317           | 0,68                            |
| Geração total                                   |                    |                  |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)                  | 249,47 kg/hab.ano  | 10.806,12 t/ano  |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)                         | 30 kg/hab.ano      | 1.299,51 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)              | 520 kg/hab.ano     | 22.524,84 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)             | 1,825 kg/hab.ano   | 79,05 t/ano      |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>11</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 112,62 t/ano     |                                 |
| Pilhas*   | 4,34 un./hab.ano   | 187.996 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                       | 0,09 un./hab.ano   | 3.899 un./ano    |                                 |
| Lâmpadas*                                       | 4 un./hab.ano      | 173.268 un./ano  |                                 |
| Pneus*  | 2,9 un./hab.ano    | 125.619 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.4 ARRANJO 04

O Arranjo 04 possui aproximadamente uma população de 152.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA APLICADA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 56.

<sup>11</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

**Tabela 56 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 04**

| Município       | População (2021) | IN021 <sup>12</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|-----------------|------------------|---------------------|-------|-------------------|
| Buritizeiro     | 28.184           | -                   | -     | 2020              |
| Ibiaí           | 8.478            | 0,39                | 0,39  | 2020              |
| Jequitaiá       | 7.407            | 1,01                | 1,18  | 2020              |
| Lassance        | 6.494            | 0,34                | 0,33  | 2020              |
| Pirapora        | 56.845           | 0,63                | 0,63  | 2020              |
| Ponto Chique    | 4.305            | 0,38                | 0,51  | 2020              |
| Várzea da Palma | 40.101           | 0,62                | 0,62  | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. Os erros relativos conforme as faixas populacionais dos municípios de Pirapora e Várzea da Palma apresentaram valores <30%. Portanto, para esses municípios, foram adotados os valores de IN021 (vide Tabela 56) (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a). Justifica-se essa opção tanto em termos de proximidade com as médias federal e estadual, quanto por serem mais recentes e atualizados.

Ibiaí, Jequitaiá, Lassance e Ponto Chique apresentaram um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para suas faixas populacionais, sendo um indício de serem valores superestimados (no caso de Jequitaiá) ou subestimados (no caso de Ibiaí, Lassance e Ponto Chique), considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios. No caso de Buritizeiro, não havia dados disponíveis no SNIS para os últimos cinco anos, considerando-se o indicador IN021. Portanto, para estes cinco municípios, adotou-se as gerações per capita de acordo com suas faixas populacionais (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 57.

<sup>12</sup> Sendo os indicadores IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021

**Tabela 57 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 04**

| Classificação                                   | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---|--------------------|------------------|---------------------------------|
|   |                    | 151.814          | 0,64                            |
| Geração total                                   |                    |                  |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)                  | 235,32 kg/hab.ano  | 35.725,29 t/ano  |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)                         | 30 kg/hab.ano      | 4.554,42 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)              | 520 kg/hab.ano     | 78.943,28 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)             | 1,825 kg/hab.ano   | 277,06 t/ano     |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>13</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 394,72 t/ano     |                                 |
| Pilhas*   | 4,34 un./hab.ano   | 658.873 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                       | 0,09 un./hab.ano   | 13.663 un./ano   |                                 |
| Lâmpadas*                                       | 4 un./hab.ano      | 607.256 un./ano  |                                 |
| Pneus*  | 2,9 un./hab.ano    | 440.261 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.5 ARRANJO 05

O Arranjo 05 possui aproximadamente uma população de 50.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 58.

**Tabela 58 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 05**

| Município         | População (2021) | IN021 <sup>14</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|-------------------|------------------|---------------------|-------|-------------------|
| Ibiracatu         | 5.340            | 0,22                | 0,22  | 2020              |
| São João da Ponte | 25.033           | -                   | -     | 2020              |
| Varzelândia       | 19.290           | 1,19                | 0,85  | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. Ibiracatu e Varzelândia apresentaram um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para suas faixas populacionais, sendo um indicio de valores superestimados (no caso de Varzelândia) ou subestimados (no caso de Ibiracatu), considerando-se a natureza dos dados e as

<sup>13</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

<sup>14</sup> Sendo os indicadores IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021

particularidades dos municípios. No caso de São João da Ponte, não havia dados disponíveis no SNIS para os últimos cinco anos, considerando-se o indicador IN021. Portanto, para todos os municípios do Arranjo 05, adotou-se as gerações per capita de acordo com suas faixas populacionais (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 59.

**Tabela 59 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 05**

| Classificação                                   | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---|--------------------|------------------|---------------------------------|
|   |                    | 49.663           | 0,69                            |
|   |                    | Geração total    |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)                  | 253,54 kg/hab.ano  | 12.591,44 t/ano  |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)                         | 30 kg/hab.ano      | 1.489,89 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)              | 520 kg/hab.ano     | 25.824,76 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)             | 1,825 kg/hab.ano   | 90,63 t/ano      |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>15</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 129,12 t/ano     |                                 |
| Pilhas*   | 4,34 un./hab.ano   | 215.537 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                       | 0,09 un./hab.ano   | 4.470 un./ano    |                                 |
| Lâmpadas*                                       | 4 un./hab.ano      | 198.652 un./ano  |                                 |
| Pneus*  | 2,9 un./hab.ano    | 144.023 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.6 ARRANJO 06

O Arranjo 06 possui aproximadamente uma população de 94.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 60.

<sup>15</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

**Tabela 60 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 06**

| Município        | População (2021) | IN021 <sup>16</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|------------------|------------------|---------------------|-------|-------------------|
| Catuti           | 4.944            | 0,52                | 0,52  | 2020              |
| Jaíba            | 39.850           | 0,73                | 0,50  | 2020              |
| Matias Cardoso   | 11.360           | 1,04                | 1,04  | 2020              |
| Monte Azul       | 20.544           | 0,86                | 0,86  | 2020              |
| Nova Porteirinha | 7.493            | -                   | -     | 2020              |
| Verdelândia      | 9.527            | 0,76                | 0,56  | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. Os erros relativos conforme as faixas populacionais dos municípios de Jaíba, Monte Azul e Verdelândia apresentaram valores <30%. Portanto, para esses municípios, foram adotados os valores de IN021 (vide Tabela 60) (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a). Justifica-se essa opção tanto em termos de proximidade com as médias federal e estadual, quanto por serem mais recentes e atualizados.

Catuti e Matias Cardoso apresentaram um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para suas faixas populacionais, sendo um índice de valores superestimados (no caso de Matias Cardoso) ou subestimados (no caso de Catuti), considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios. No que tange ao município de Nova Porteirinha, não estavam disponíveis dados dos indicadores do SNIS IN021 e IN028 dos últimos 5 anos. Portanto, para estes dois municípios, adotou-se as gerações per capita de acordo com suas faixas populacionais (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 61.

<sup>16</sup> Sendo os indicadores IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021



**Tabela 61 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 06**

| Classificação                                   | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---|--------------------|------------------|---------------------------------|
|   |                    | 93.718           | 0,75                            |
| Geração total                                   |                    |                  |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)                  | 273,34 kg/hab.ano  | 25.616,88 t/ano  |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)                         | 30 kg/hab.ano      | 2.811,54 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)              | 520 kg/hab.ano     | 48.733,36 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)             | 1,825 kg/hab.ano   | 171,04 t/ano     |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>17</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 243,67 t/ano     |                                 |
| Pilhas*   | 4,34 un./hab.ano   | 406.736 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                       | 0,09 un./hab.ano   | 8.435 un./ano    |                                 |
| Lâmpadas*                                       | 4 un./hab.ano      | 374.872 un./ano  |                                 |
| Pneus*  | 2,9 un./hab.ano    | 271.782 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.7 ARRANJO 07

O Arranjo 07 possui aproximadamente uma população de 68.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 62.

**Tabela 62 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 07**

| Município      | População (2021) | IN021 <sup>18</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|----------------|------------------|---------------------|-------|-------------------|
| Botumirim      | 6.259            | 0,24                | 0,24  | 6.259             |
| Cristália      | 5.992            | 0,43                | 0,43  | 2020              |
| Divisa Alegre  | 6.946            | 0,48                | 0,49  | 2020              |
| Grão Mogol     | 15.943           | 0,48                | 0,48  | 2020              |
| Itaobim        | 20.997           | 0,88                | 0,88  | 2020              |
| Josenópolis    | 4.911            | -                   | -     | 2020              |
| Padre Carvalho | 6.466            | -                   | -     | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. O erro relativo conforme a faixa populacional

<sup>17</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

<sup>18</sup> IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021

de Itaobim apresentou valor <30%. Portanto, para esse município, foi adotado o valor de IN021 (vide Tabela 62) (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a). Justifica-se essa opção tanto em termos de proximidade com as médias federal e estadual, quanto por ser mais recente e atualizado.

Botumirim, Cristália, Divisa Alegre e Grão Mogol obtiveram um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para suas faixas populacionais, sendo um indício de valores subestimados, considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios. No caso de Josenópolis e Padre Carvalho, não havia dados disponíveis de ambos os municípios no SNIS para os últimos cinco anos, considerando-se o indicador IN021. Portanto, para estes municípios do Arranjo 07, adotou-se as gerações per capita de acordo com suas faixas populacionais (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 63.

**Tabela 63 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 07**

| Classificação                                   | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---|--------------------|------------------|---------------------------------|
|   |                    | 67.514           | 0,74                            |
| Geração total                                   |                    |                  |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)                  | 268,46 kg/hab.ano  | 18.125,13 t/ano  |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)                         | 30 kg/hab.ano      | 2.025,42 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)              | 520 kg/hab.ano     | 35.107,28 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)             | 1,825 kg/hab.ano   | 123,21 t/ano     |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>19</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 175,54 t/ano     |                                 |
| Pilhas*   | 4,34 un./hab.ano   | 293.011 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                       | 0,09 un./hab.ano   | 6.076 un./ano    |                                 |
| Lâmpadas*                                       | 4 un./hab.ano      | 270.056 un./ano  |                                 |
| Pneus*  | 2,9 un./hab.ano    | 195.791 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.8 ARRANJO 08

O Arranjo 08 possui aproximadamente uma população de 42.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E

<sup>19</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

ESTATÍSTICA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 64.

**Tabela 64 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 08**

| Município     | População (2021) | IN021 <sup>20</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|---------------|------------------|---------------------|-------|-------------------|
| Capitão Enéas | 15.388           | 1,34                | 1,11  | 2020              |
| Francisco Sá  | 26.459           | 0,59                | 0,59  | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. O erro relativo conforme a faixa populacional do município de Francisco Sá apresentou valor <30%. Portanto, para esse município, foi adotado o valor de IN021 (vide Tabela 64) (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a). Justifica-se essa opção tanto em termos de proximidade com as médias federal e estadual, quanto por serem mais recentes e atualizados.

Capitão Enéas, por sua vez, apresentou um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para sua faixa populacional, sendo um indício de que seja um valor superestimado, considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios. Portanto, para este município, adotou-se a geração per capita de acordo com sua faixa populacional (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 65.

**Tabela 65 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 08**

| Classificação                         | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------|
|                                       |                    | 41.847           | 0,63                            |
| <b>Geração total</b>                  |                    |                  |                                 |
| <b>Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)</b> | 230,11 kg/hab.ano  | 9.629,58 t/ano   |                                 |
| <b>Resíduos Volumosos (RV)</b>        | 30 kg/hab.ano      | 1.255,41 t/ano   |                                 |

<sup>20</sup> IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021

| Classificação                                   | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---|--------------------|------------------|---------------------------------|
|   |                    | 41.847           | 0,63                            |
| Geração total                                   |                    |                  |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)              | 520 kg/hab.ano     | 21.760,44 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)             | 1,825 kg/hab.ano   | 76,37 t/ano      |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>21</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 108,80 t/ano     |                                 |
| Pilhas*   | 4,34 un./hab.ano   | 181.616 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                       | 0,09 un./hab.ano   | 3.766 un./ano    |                                 |
| Lâmpadas*                                       | 4 un./hab.ano      | 167.388 un./ano  |                                 |
| Pneus*  | 2,9 un./hab.ano    | 121.356 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.9 ARRANJO 09

O Arranjo 09 possui aproximadamente uma população de 37.000 habitantes, segundo estimativas para o ano de 2021 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017). De acordo com a metodologia proposta, foram levantadas as informações de geração per capita dos municípios de acordo com o SNIS na Tabela 66.

**Tabela 66 – Dados da série histórica do SNIS para o ano de 2020 - Arranjo 20**

| Município | População (2021) | IN021 <sup>22</sup> | IN028 | Ano de Referência |
|-----------|------------------|---------------------|-------|-------------------|
| Japonvar  | 7.991            | -                   | -     | 2020              |
| Lontra    | 9.766            | 1,55                | 1,45  | 2020              |
| Mirabela  | 13.651           | -                   | -     | 2020              |
| Patis     | 6.031            | -                   | -     | 2020              |

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2021a.

Comparou-se os valores atualizados de geração per capita (IN021) fornecidos pelo SNIS com os valores do estudo da Tabela 48. Lontra apresentou um alto erro relativo ( $\geq 30\%$ ) quando comparado com os dados da Tabela 48 para sua faixa populacional, sendo um indício de que seja um valor superestimado, considerando-se a natureza dos dados e as particularidades dos municípios. No caso de Japonvar, Mirabela e Patis, não havia dados disponíveis no SNIS para os últimos cinco anos, considerando-se o indicador IN021.

<sup>21</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória

<sup>22</sup> Sendo os indicadores IN021 - Massa coletada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) per capita em relação à população urbana (kg/hab.dia) e IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e Resíduos Sólidos Públicos (RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab.dia); População estimada pelo IBGE com o censo demográfico de 2010 para o ano de 2021

Portanto, para todos os municípios do Arranjo 09, adotou-se as gerações per capita de acordo com suas faixas populacionais (vide estudo da Tabela 48) (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2015).

Realizou-se a média ponderada das gerações per capita adotadas como base de cálculo para cada município e a somatória de habitantes dos municípios para realização das estimativas totais de geração de resíduos de acordo com as classificações anteriormente mencionadas, conforme apresentadas na Tabela 67.

**Tabela 67 – Estimativa de geração de resíduos dos municípios do Arranjo 09**

| Classificação                                   | Geração per capita | População (hab.) | Geração per capita (kg/hab.dia) |
|---|--------------------|------------------|---------------------------------|
|   |                    | 37.439           | 0,67                            |
| Geração total                                   |                    |                  |                                 |
| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)                  | 243,90 kg/hab.ano  | 9.131,53 t/ano   |                                 |
| Resíduos Volumosos (RV)                         | 30 kg/hab.ano      | 1.123,17 t/ano   |                                 |
| Resíduos de Construção Civil (RCC)              | 520 kg/hab.ano     | 19.468,28 t/ano  |                                 |
| Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)             | 1,825 kg/hab.ano   | 68,33 t/ano      |                                 |
| Resíduos Eletroeletrônicos (REE)* <sup>23</sup> | 2,6 kg/hab.ano     | 97,34 t/ano      |                                 |
| Pilhas*   | 4,34 un./hab.ano   | 162.485 un./ano  |                                 |
| Baterias*                                       | 0,09 un./hab.ano   | 3.370 un./ano    |                                 |
| Lâmpadas*                                       | 4 un./hab.ano      | 149.756 un./ano  |                                 |
| Pneus*  | 2,9 un./hab.ano    | 108.573 un./ano  |                                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 7.10 VALORES DE VENDA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

Os municípios de Buritizeiro, São Francisco, Japonvar, Cônego Marinho, Pirapora e Januária apresentaram os preços de venda dos materiais recicláveis realizados em cada região, conforme apresentado na Tabela 68. Os valores estão apresentados por tipo de resíduo reciclável, conforme sua constituição principal (plástico, alumínio, papel, ferro, cobre, resíduo eletrônico). Nota-se que o preço é bem variável de um município para o outro, e isso se deve principalmente ao fator oferta e procura conforme região de venda.

Em Buritizeiro o valor da venda reverte em salário para os associados; em Japonvar esse valor é revertido em uniformes e EPIs para os funcionários que realizam a triagem na UTC; em Cônego Marinho o valor de venda é destinado para o Fundo de Meio Ambiente e utilizado conforme determinação do CODEMA; em São Francisco a venda é feita diretamente entre o catador e a empresa de reciclagem, sem envolvimento da Prefeitura

<sup>23</sup> Resíduos com logística reversa obrigatória



Municipal; em Pirapora o material reciclável é coletado por uma associação e uma cooperativa, e a venda é o recursos dessas entidades; em Januária o recurso também é da associação que faz a coleta e venda desses materiais.

**Tabela 68 - Preço de venda de resíduos recicláveis**

| Tipo de Resíduo (R\$ x Kg)    | Municípios  |               |          |                |          |          |
|-------------------------------|-------------|---------------|----------|----------------|----------|----------|
|                               | Buritizeiro | São Francisco | Japonvar | Cônego Marinho | Pirapora | Januária |
| <b>PLÁSTICO</b>               |             |               |          |                |          |          |
| PET                           | 3,00        | 1,00          |          | 1,50           | 3,00     | 1,00     |
| Plástico Branco               | 1,00        |               |          | 1,20           | 0,80     | 1,00     |
| PEAD                          |             | 1,00          | 3,30     |                | 4,50     |          |
| PP (preto)                    |             | 0,50          | 1,50     |                |          |          |
| PP (colorido)                 |             | 0,80          | 1,80     |                |          |          |
| PP (branco)                   |             | 1,00          | 2,50     |                |          |          |
| PS                            |             | 0,25          | 0,70     |                |          |          |
| PVC                           |             | 0,25          | 1,00     |                |          |          |
| ABS                           |             | 0,20          |          |                |          |          |
| Filme transparente            |             | 1,00          |          | 0,75           | 2,50     |          |
| Filme colorido                |             | 0,50          |          | 0,30           | 0,80     |          |
| Filme Preto                   |             | 0,25          |          |                |          |          |
| Rafia                         |             | 0,15          |          |                |          |          |
| <b>ALUMÍNIO</b>               |             |               |          |                |          |          |
| Latinha, roda, panela         |             | 8,00          |          |                |          | 5,00     |
| Misto                         |             | 7,00          |          |                |          | 4,00     |
| Duro                          |             | 3,50          |          |                |          |          |
| Pastilha                      |             | 2,50          |          |                |          |          |
| <b>PAPEL</b>                  |             |               |          |                |          |          |
| Papelão                       | 0,50        | 0,20          | 0,30     | 0,70           | 0,55     | 0,20     |
| Misto                         |             | 0,10          |          |                | 0,30     |          |
| Papel Branco                  |             |               |          |                | 1,00     |          |
| Livros                        |             | 0,15          |          |                |          | 0,10     |
| Tetrapack, jornais e revistas | 0,15        | 0,05          |          |                |          |          |
| <b>FERRO</b>                  |             |               |          |                |          |          |
| Miúda                         |             | 1,00          |          |                |          |          |
| Chaparia                      |             | 0,70          |          | 0,55           |          | 0,60     |
| <b>COBRE</b>                  |             |               |          |                |          |          |
| Misto                         |             | 25,00         |          |                |          | 22,00    |
| Mel                           |             | 30,00         |          |                |          |          |
| ELETRÔNICOS                   |             | 0,15          |          |                |          |          |

Fonte: Buritizeiro, São Francisco, Japonvar, Cônego Marinho e Pirapora (2022)

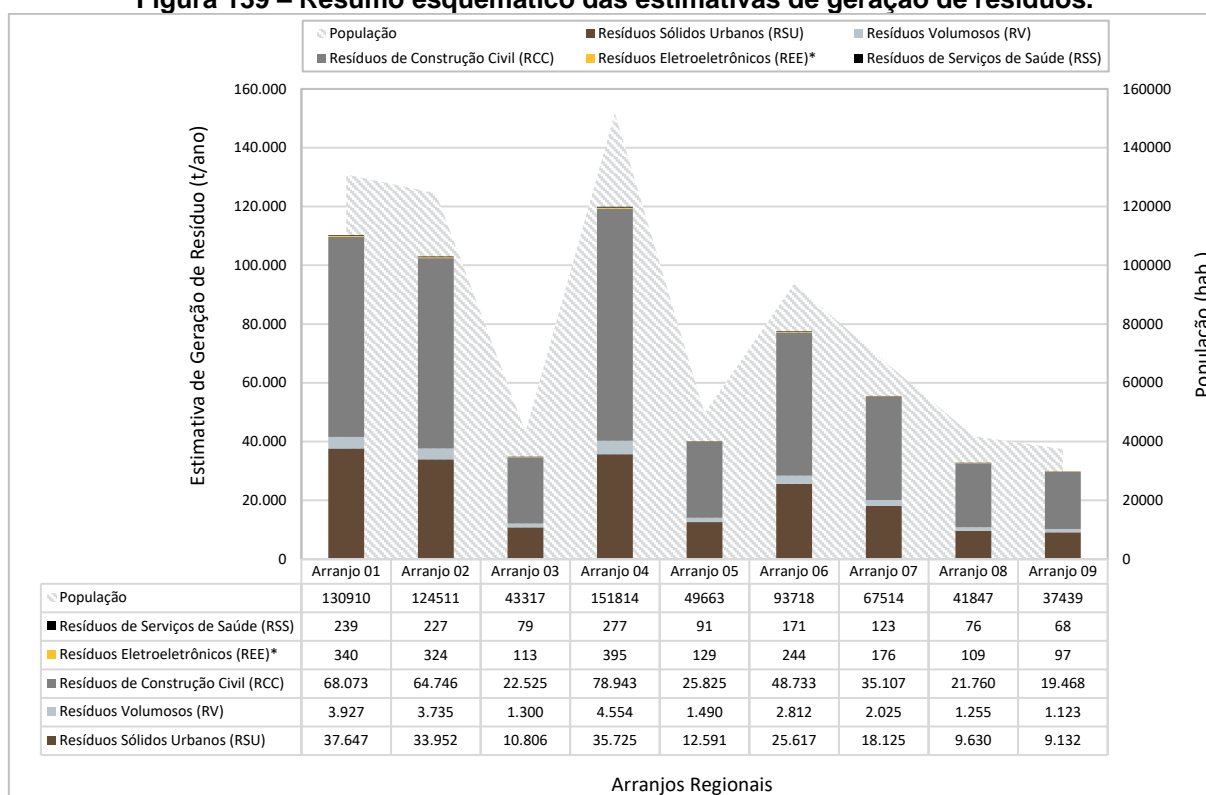
## 7.11 CONSIDERAÇÕES

As estimativas de geração de resíduos realizadas compõem importante parcela da confecção do próximo produto, o Relatório do Planejamento das Ações, onde permitirão desenvolver um prognóstico estratégico compatível com as aspirações sociais e com as características socioeconômicas dos arranjos regionais. As correlações das gerações per capita definidas no tópico 0 com as projeções populacionais apresentadas no tópico 0

admitem que o prognóstico, desenvolvido na próxima etapa de elaboração do PIGIRS, contemple objetivos e metas por componentes geradores de resíduos sólidos, contendo alternativas para a gestão integrada desses resíduos (e.g., prestação de serviços, regulação, fiscalização, controle social).

Dessa forma, apresenta-se na Figura 139 um resumo esquemático dos dados apresentados durante o tópico 0, onde é possível observar a compilação de dados de estimativas quantitativas de geração de resíduos sólidos relacionadas a t/ano, diretamente proporcionais com a população total dos municípios dos arranjos no ano de 2021, possibilitando uma análise visual e comparativa das estimativas (IBGE, 2017).

**Figura 139 – Resumo esquemático das estimativas de geração de resíduos.**



Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHON, C. L.; BARROSO, M. M.; CORDEIRO, J. S. Resíduos de estações de tratamento de água e a ISO 24512: desafio do saneamento brasileiro. *Eng Sanit Ambient* | v.18 n.2 | abr/jun 2013 | 115-122

ALFAIA, R. G. S. M.; COSTA, A. M.; CAMPOS, J. C. Municipal solid waste in Brazil: A review. *Waste Management & Research*, v. 35, n. 12, p. 1195–1209, 2017. DOI: <https://www.doi.org/10.1177/0734242x17735375>.

ANVISA. **Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços da saúde e dá outras providências**. RDC nº 222, de 28 de março de 2018

ARAÚJO, Stephany Alves Pereira de; CAETANO, Graciele Araújo de Oliveira; LIMA, Pammela Ribeiro Bonfim de; CINTRA, Denise Gomes Barros; LEITE, Francillu Moura; PAULO, Nubia Reis de. Contabilidade ambiental: caracterização do passivo ambiental gerado pelo lixão em jussara : goiás. *Pubvet*, [S.L.], v. 11, n. 6, p. 620-637, jun. 2017. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.22256/pubvet.v11n6.620-637>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. 2021. Disponível em: <http://ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS.org.br/panorama/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: 2004: **Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 77 p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112: 2004: **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419:1992: **Apresentação de projetos de aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 7 p

BONITO DE MINAS. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Bonito de Minas**, Produto 2 – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico, 2021

BRASIL. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento Básico**. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010

CAPITÃO ENEAS. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. 2014

CATUTI. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Catuti**, Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo. 2019

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. “**Dispõe sobre o tratamento e a disposição dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**”. Resolução nº 358 de 29 de abril de 2005.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. “**Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos**”. Resolução nº 404 de 11 de novembro de 2008

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. ” **Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências**” Resolução nº 401 de 04 de novembro de 2008

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. “**Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências**”. Resolução nº 416 de 30 de setembro de 2009.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. “**Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**”. Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002

CNM. Confederação Nacional dos Municípios. “**Consórcios Públicos Intermunicipais: uma alternativa à Gestão Pública**”. Brasília, CNM, 2016. Disponível em [https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca\\_antiga/Cons%C3%B3rcios%20p%C3%ABlicos%20intermunicipais%20-%20Uma%20alternativa%20%C3%A0%20gest%C3%A3o%20p%C3%ABlica.pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Cons%C3%B3rcios%20p%C3%ABlicos%20intermunicipais%20-%20Uma%20alternativa%20%C3%A0%20gest%C3%A3o%20p%C3%ABlica.pdf), acesso em fev. 2022

D’ALMEIDA, M. L. O., VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: IPT: CEMPRE, 2000.

FRANCISCO SÁ. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. 2021

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Minas Gerais: geração per capita**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: [http://www.FUNDAÇÃO\\_ESTADUAL\\_DO\\_MEIO\\_AMBIENTE.br/images/stories/2018/ASCOM\\_DIVERSOS/Geração\\_per\\_capita\\_site.pdf](http://www.FUNDAÇÃO_ESTADUAL_DO_MEIO_AMBIENTE.br/images/stories/2018/ASCOM_DIVERSOS/Geração_per_capita_site.pdf). Acesso em: 15 jan. 2022.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - Funasa. **Resíduos Sólidos: exigência do plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. 2012. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/residuossolidos/>, acesso em 15 jan. 2022

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 5. ed. Brasília: FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2019. 547 p.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Dispõe Sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009

GRÃO MOGOL. **Plano Municipal de Saneamento Básico** - Produto C - Diagnóstico Técnico-Participativo. 2016.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **“Instituir, no âmbito do IBAMA, os procedimentos necessários ao cumprimento da resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis”**. Instrução Normativa nº 1, de 18 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Cidades@**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 jan. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Censo Demográfico**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/202>. Acesso em: 01 fev. 2022.

ITACARAMBI. **Plano Municipal de Saneamento Básico** - Produto C - Diagnóstico Técnico-Participativo. 2016.

JAÍBA. **Plano Municipal de Saneamento Básico**, Produto 6 – Relatório final do PMSB. 2018

JANUÁRIA. **Plano de Saneamento Básico do Município de Januária – MG**. 2014

JANUÁRIA. **Plano De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos (PGIRS) Do Município De Januária/Mg**. 2014

MATIAS CARDOSO. **Plano Municipal de Saneamento Básico**, Produto 6 – Relatório final do PMSB. 2018

Mesquita Júnior, J. M. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Coordenação de Karin Segala. – Rio de Janeiro: IBAM, 2007

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação**. 2012. Disponível em: [http://www.resol.com.br/cartilhas/manual\\_para\\_plano\\_municipal\\_de\\_gestao\\_de\\_residuos\\_solidos-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-marco\\_2012.pdf](http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_para_plano_municipal_de_gestao_de_residuos_solidos-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-marco_2012.pdf). Acesso em: 15 jan. 2022.

PADRE CARVALHO. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2019

PIRAPORA. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2014

**Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais: uma construção coletiva / P 963** [organizadores: Gisele Brandão Machado de Oliveira, Inês Tourino Teixeira, Janice Pereira de Araújo Carvalho, Marília de Dirceu Ferreira de Oliveira]. Belo Horizonte: COMFEA. 2004. 109p: fotos; mapas

SÃO FRANCISCO. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2017



**SEBRAE. As principais diferenças entre associação e cooperativa.** Escolha entre associação ou cooperativa a partir do conhecimento dos tipos de vínculo e resultados que ambas apresentam. 06 de dezembro de 2013. Disponível em <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosCoperacao/entenda-as-diferencas-entre-associacao-e-cooperativa,5973438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD#:~:text=Associa%C3%A7%C3%A3o%3A%20patrim%C3%B4nio%20formado%20por%20taxas,portanto%2C%20financiamentos%20em%20institui%C3%A7%C3%B5es%20financeiras.,> acesso em mar. 2022

**VALOR ECONÔMICO: Entenda o que é ESG e por que a sigla é importante para as empresas.** São Paulo, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/esg/noticia/2022/02/21/entenda-o-que-e-esg-e-por-que-a-sigla-esta-em-alta-nas-empresas.ghtml>. Acesso em: 11 maio 2022.

**VÁRZEA DA PALMA. Plano Municipal de Saneamento Básico de Várzea da Palma, 2014**

**VÁRZEA DA PALMA. Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. 2018**

**VARZELÂNDIA. Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Varzelândia. 2018**



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

# PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS



### APRESENTAÇÃO DA SEÇÃO 3

A Seção 3 apresenta o Prognóstico dos Resíduos Sólidos que aborda as ações de soluções consorciadas e identifica as infraestruturas necessárias; a respectiva responsabilidade compartilhada inerente a um plano intermunicipal; a valorização de cooperativas e da coleta seletiva baseadas em metas, de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem; e a concepção de programas, projetos e ações definidos no âmbito do planejamento intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

O PIGIRS é uma ferramenta que visa proporcionar instrumentos aos municípios consorciados ao CODANORTE para atender aos desafios inerentes à gestão eficaz e disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos rurais e urbanos gerados nos municípios em região do semiárido de Minas Gerais, na área de abrangência da SUDENE.

Os programas, projetos e ações possuem o objetivo de propor um planejamento eficaz que contribua para sanar as problemáticas associadas ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos municípios e atender aos requisitos da legislação.





## SEÇÃO 3 - SUMÁRIO

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| <b>1</b>    | <b>PERSPECTIVAS DA GESTÃO ASSOCIADA DE MUNICÍPIOS DO CODANORTE</b> .....                              | <b>15</b> |
| <b>1.1</b>  | <b>ATUAÇÃO DO CODANORTE</b> .....   | <b>15</b> |
| 1.1.1.      | Projetos aprovados junto ao MMA – Âmbito “Programa Lixão Zero” .....                                  | 17        |
| <b>1.2</b>  | <b>ARRANJOS PROPOSTOS</b> .....   | <b>17</b> |
| <b>2</b>    | <b>MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>2.1</b>  | <b>DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>2.2</b>  | <b>FLUXOGRAMA PROSPECTIVO</b> .....   | <b>28</b> |
| <b>2.3</b>  | <b>MODELOS TECNOLÓGICOS</b> .....   | <b>34</b> |
| 2.3.1.      | Coleta Seletiva.....  | 34        |
| 2.3.2.      | Pontos de Entrega Voluntária – PEVs.....  | 35        |
| 2.3.3.      | Ecopontos .....   | 36        |
| 2.3.4.      | Usinas de Triagem Mecanizadas - UTM .....   | 38        |
| 2.3.5.      | Unidade de Triagem e Compostagem – UTC .....  | 41        |
| 2.3.6.      | Aterro Sanitário .....  | 41        |
| 2.3.7.      | Unidades de Transferência (Estações de Transbordo).....   | 42        |
| <b>3</b>    | <b>PROJEÇÃO DOS RSU NO ÂMBITO DOS ARRANJOS</b> .....  | <b>43</b> |
| <b>3.1</b>  | <b>PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)</b> .....  | <b>43</b> |
| 3.1.1.      | Projeção Geral.....   | 43        |
| 3.1.2.      | Potencial de Reciclagem .....   | 48        |
| <b>4</b>    | <b>OBJETIVOS E METAS</b> .....  | <b>55</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>META 1: UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS</b> .....   | <b>56</b> |
| <b>4.2</b>  | <b>META 2: SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA</b> .....  | <b>56</b> |
| <b>4.3</b>  | <b>META 3: AUMENTAR A CAPACIDADE DE GESTÃO DOS MUNICÍPIOS</b> .....                                   | <b>58</b> |
| <b>4.4</b>  | <b>META 4: ELIMINAÇÃO DE LIXÕES</b> .....   | <b>58</b> |
| <b>4.5</b>  | <b>META 5: INCLUSÃO SOCIAL DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS</b> .....            | <b>59</b> |
| <b>4.6</b>  | <b>META 6: AUMENTAR A RECICLAGEM DA FRAÇÃO SECA DOS RSU</b> .....                                     | <b>60</b> |
| <b>4.7</b>  | <b>META 7: AUMENTAR A RECICLAGEM DA FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RSU</b> .....                                 | <b>60</b> |
| <b>4.8</b>  | <b>META 8: AUMENTAR A RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE BIOGÁS DE RSU</b> .....              | <b>61</b> |
| <b>4.9</b>  | <b>META 9: AUMENTAR A RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL</b> .....                           | <b>61</b> |
| <b>4.10</b> | <b>META 10: DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE - RSS</b> ..... | <b>62</b> |
| <b>4.11</b> | <b>METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM</b> .....                             | <b>62</b> |
| 4.11.1.     | Desvio dos Resíduos Sólidos Recicláveis e Orgânicos do Aterro Sanitário.....                          | 63        |
| 4.11.2.     | Diminuição da Quantidade Total de Resíduos enviados ao Aterro Sanitário .....                         | 69        |
| <b>5</b>    | <b>IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA</b> .....   | <b>71</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>5.1</b> | <b>ARRANJO 01</b> .....                                  | <b>71</b> |
| 5.1.1.     | Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Januária .....        | 71        |
| 5.1.2.     | Aterro Sanitário – Pedras de Maria da Cruz.....          | 73        |
| 5.1.3.     | Estações de Transbordo de RSU.....                       | 74        |
| 5.1.4.     | PEVs e Ecopontos.....                                    | 74        |
| 5.1.5.     | Outras demandas .....                                    | 76        |
| <b>5.2</b> | <b>ARRANJO 02</b> .....                                  | <b>76</b> |
| 5.2.1.     | Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Icarai de Minas ..... | 76        |
| 5.2.2.     | Aterro Sanitário – Icarai de Minas .....                 | 77        |
| 5.2.3.     | Estações de Transbordo de RSU.....                       | 79        |
| 5.2.4.     | PEVs e Ecopontos.....                                    | 80        |
| 5.2.5.     | Outras Demandas.....                                     | 80        |
| 5.2.6.     | Proposta Alternativa .....                               | 81        |
| <b>5.3</b> | <b>ARRANJO 03</b> .....                                  | <b>81</b> |
| 5.3.1.     | Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Juvenília.....        | 81        |
| 5.3.2.     | Aterro Sanitário – Juvenília.....                        | 82        |
| 5.3.3.     | Estações de Transbordo de RSU.....                       | 84        |
| 5.3.4.     | PEVs e Ecopontos.....                                    | 84        |
| 5.3.5.     | Outras Demandas.....                                     | 85        |
| <b>5.4</b> | <b>ARRANJO 04</b> .....                                  | <b>86</b> |
| 5.4.1.     | Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Buritizeiro .....     | 86        |
| 5.4.2.     | Aterro Sanitário – Pirapora .....                        | 87        |
| 5.4.3.     | Estações de Transbordo de RSU.....                       | 88        |
| 5.4.4.     | PEVs e Ecopontos.....                                    | 89        |
| 5.4.5.     | Outras Demandas.....                                     | 90        |
| <b>5.5</b> | <b>ARRANJO 05</b> .....                                  | <b>90</b> |
| 5.5.1.     | Unidade de Triagem e Compostagem – UTC: Varzelândia..... | 90        |
| 5.5.2.     | Aterro Sanitário – Varzelândia.....                      | 91        |
| 5.5.3.     | Estações de Transbordo de RSU.....                       | 93        |
| 5.5.4.     | PEVs e Ecopontos.....                                    | 93        |
| 5.5.5.     | Outras Demandas.....                                     | 94        |
| <b>5.6</b> | <b>ARRANJO 06</b> .....                                  | <b>95</b> |
| 5.6.1.     | Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Jaíba .....           | 95        |
| 5.6.2.     | Aterro Sanitário.....                                    | 95        |
| 5.6.3.     | Estações de Transbordo de RSU.....                       | 96        |
| 5.6.4.     | PEVs e Ecopontos.....                                    | 96        |
| 5.6.5.     | Outras Demandas.....                                     | 97        |
| 5.6.6.     | Proposta Alternativa .....                               | 98        |
| <b>5.7</b> | <b>ARRANJO 07</b> .....                                  | <b>98</b> |
| 5.7.1.     | Usina de Triagem Mecanizada – UTM .....                  | 98        |
| 5.7.2.     | Aterro Sanitário – Grão Mogol.....                       | 99        |

|                  |   |            |
|------------------|---|------------|
| 5.7.3.           | Estações de Transbordo de RSU.....  | 100        |
| 5.7.4.           | PEVs e Ecopontos.....   | 100        |
| 5.7.5.           | Outras Demandas.....  | 101        |
| 5.7.6.           | Proposta Alternativa .....  | 101        |
| <b>5.8</b>       | <b>ARRANJO 08 .....</b>   | <b>102</b> |
| 5.8.1.           | Unidade de Triagem – Francisco Sá.....  | 102        |
| 5.8.2.           | Aterro Sanitário – Francisco Sá.....  | 103        |
| 5.8.3.           | Estações de Transbordo de RSU.....  | 103        |
| 5.8.4.           | PEVs e Ecopontos.....   | 103        |
| 5.8.5.           | Outras Demandas.....  | 104        |
| 5.8.6.           | Proposta Alternativa .....  | 105        |
| <b>5.9</b>       | <b>ARRANJO 09 .....</b>   | <b>105</b> |
| 5.9.1.           | Galpão de Triagem e Aterro Sanitário - Patis.....   | 105        |
| 5.9.2.           | Estações de Transbordo de RSU.....  | 106        |
| 5.9.3.           | PEVs e Ecopontos.....   | 107        |
| 5.9.4.           | Outras demandas .....   | 107        |
| <b>6</b>         | <b>MERCADO DE RECICLAGEM.....</b>   | <b>109</b> |
| <b>6.1</b>       | <b>PROJEÇÃO DE RECEITA COM A COMERCIALIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS SECOS.....</b>                       | <b>110</b> |
| <b>7</b>         | <b>ÁREAS FAVORÁVEIS PARA A DESTINAÇÃO FINAL .....</b>   | <b>121</b> |
| <b>8</b>         | <b>CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>   | <b>125</b> |
| <b>9</b>         | <b>SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>   | <b>141</b> |
| <b>10</b>        | <b>RESPONSABILIDADES .....</b>  | <b>147</b> |
| <b>11</b>        | <b>INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL .....</b>  | <b>151</b> |
| <b>12</b>        | <b>DEFINIR AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS A SEREM PRATICADAS, INCLUINDO PROGRAMA DE MONITORAMENTO .....</b> | <b>155</b> |
| <b>12.1</b>      | <b>AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS .....</b>   | <b>155</b> |
| <b>12.2</b>      | <b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO.....</b>   | <b>157</b> |
| <b>13</b>        | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | <b>161</b> |
| <b>ANEXO A –</b> | <b>PROJEÇÕES DE GERAÇÃO DE RSU POR MUNICÍPIOS .....</b>   | <b>165</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Linhas de atuação do CODANORTE no âmbito do manejo dos resíduos sólidos.....         | 16 |
| Figura 2 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos Sólidos Urbanos.....     | 31 |
| Figura 3 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos da Construção Civil..... | 32 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 4 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dos Resíduos Especiais .....                | 33 |
| Figura 5 – Imagem representativa da Coleta Seletiva pelo CODANORTE .....   | 35 |
| Figura 6 – Modelo de PEV utilizado no município de São Francisco .....   | 36 |
| Figura 7 – Layout do modelo de Eco ponto .....   | 37 |
| Figura 8 – Modelo de Usina de Triagem mecanizada – UTM.....  | 40 |
| Figura 9 – Proporção média percentual de resíduos recicláveis secos, orgânicos úmidos e outros resíduos no horizonte do planejamento ..... | 54 |
| Figura 10 – Diminuição da quantidade total de RSU enviados ao Aterro Sanitário após desvio de recicláveis e orgânicos .....                | 69 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Configuração de usinas de triagem mecanizadas .....   | 38 |
| Tabela 2 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 01 (2023-2042) ..   | 44 |
| Tabela 3 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 02 (2023-2042) ..   | 44 |
| Tabela 4 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 03 (2023-2042) ..   | 45 |
| Tabela 5 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 04 (2023-2042) ..   | 45 |
| Tabela 6 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 05 (2023-2042) ..   | 46 |
| Tabela 7 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 06 (2023-2042) ..   | 46 |
| Tabela 8 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 07 (2023-2042) ..   | 47 |
| Tabela 9 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 08 (2023-2042) ..   | 47 |
| Tabela 10 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 09 (2023-2042) ..  | 48 |
| Tabela 11 – Potencial de reciclagem do Arranjo 01 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 48 |
| Tabela 12 – Potencial de reciclagem do Arranjo 02 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 49 |
| Tabela 13 – Potencial de reciclagem do Arranjo 03 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 49 |
| Tabela 14 – Potencial de reciclagem do Arranjo 04 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 50 |
| Tabela 15 – Potencial de reciclagem do Arranjo 05 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 50 |
| Tabela 16 – Potencial de reciclagem do Arranjo 06 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 51 |
| Tabela 17 – Potencial de reciclagem do Arranjo 07 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 51 |
| Tabela 18 – Potencial de reciclagem do Arranjo 08 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)..... | 52 |

|   |    |
|---|----|
| Tabela 19 – Potencial de reciclagem do Arranjo 09 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042).....  | 52 |
| Tabela 20 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 01 .....  | 63 |
| Tabela 21 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 02 .....  | 64 |
| Tabela 22 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 03 .....  | 64 |
| Tabela 23 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 04 .....  | 65 |
| Tabela 24 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 05 .....  | 65 |
| Tabela 25 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 06 .....  | 66 |
| Tabela 26 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 07 .....  | 67 |
| Tabela 27 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 08 .....  | 67 |
| Tabela 28 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 09 .....  | 68 |
| Tabela 29 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 01, Lontra e Japonvar).....   | 72 |
| Tabela 30 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 01, Lontra e Japonvar) .  | 73 |
| Tabela 31 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Pedras de Maria da Cruz (Arranjo 01, Lontra e Japonvar)..... | 73 |
| Tabela 32 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 01 .....   | 74 |
| Tabela 33 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 01).....   | 75 |
| Tabela 34 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 01).....   | 75 |
| Tabela 35 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 02).....  | 77 |
| Tabela 36 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 02) .....   | 77 |
| Tabela 37 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Icaraí de Minas.....   | 78 |
| Tabela 38 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Icaraí de Minas (Arranjo 02).....                            | 79 |
| Tabela 39 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 02 .....   | 79 |
| Tabela 40 - Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 02) .....  | 80 |



|   |    |
|---|----|
| Tabela 41 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 03).....  | 82 |
| Tabela 42 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 03) .....   | 82 |
| Tabela 43 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Juvenília .....  | 83 |
| Tabela 44 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Juvenília (Arranjo 03).....                  | 84 |
| Tabela 45 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 03 .....   | 84 |
| Tabela 46 - Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 03) .....  | 85 |
| Tabela 47 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 03).....   | 85 |
| Tabela 48 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos).....  | 86 |
| Tabela 49 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos) .   | 87 |
| Tabela 50 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Pirapora.....  | 87 |
| Tabela 51 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Pirapora (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos)..... | 88 |
| Tabela 52 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 04 .....   | 89 |
| Tabela 53 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 04).....   | 89 |
| Tabela 54 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 04).....   | 90 |
| Tabela 55 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 05).....  | 91 |
| Tabela 56 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTC (Arranjo 05).....  | 91 |
| Tabela 57 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Varzelândia .....  | 92 |
| Tabela 58 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Varzelândia (Arranjo 05).....                | 93 |
| Tabela 59 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 05 .....   | 93 |
| Tabela 60 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 05).....   | 94 |
| Tabela 61 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 05).....   | 94 |
| Tabela 62 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 06).....  | 95 |
| Tabela 63 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 06) .....   | 95 |
| Tabela 64 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para aterro sanitário (Arranjo 06).....                                 | 96 |
| Tabela 65 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 06 .....   | 96 |
| Tabela 66 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 06).....   | 97 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 67 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 06).....   | 97  |
| Tabela 68 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 07).....  | 98  |
| Tabela 69 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 06). ....   | 99  |
| Tabela 70 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para aterro sanitário (Arranjo 07).....                   | 99  |
| Tabela 71 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 07 .....   | 100 |
| Tabela 72 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 07).....   | 100 |
| Tabela 73 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 07).....   | 101 |
| Tabela 74 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 08).....  | 102 |
| Tabela 75 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 08) .....   | 102 |
| Tabela 76 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Francisco Sá (Arranjo 08)..... | 103 |
| Tabela 77 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 08).....   | 103 |
| Tabela 78 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 08).....   | 104 |
| Tabela 79 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 09 – Patis e Mirabela).....   | 105 |
| Tabela 80 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 09 – Patis e Mirabela) .....  | 106 |
| Tabela 81 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o ASPP de Patis (Arranjo 09 – Patis e Mirabela)..... | 106 |
| Tabela 82 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 09).....   | 107 |
| Tabela 83 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 09).....   | 107 |
| Tabela 84 - Valores médio por tipo de material .....  | 110 |
| Tabela 85 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 1.....   | 111 |
| Tabela 86 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 2.....   | 112 |
| Tabela 87 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 3.....   | 113 |
| Tabela 88 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 4.....   | 114 |
| Tabela 89 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 5.....   | 115 |
| Tabela 90 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 6.....   | 116 |
| Tabela 91 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 7 .....   | 117 |
| Tabela 92 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 8 .....   | 118 |
| Tabela 93 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 9 (Apenas os municípios de Mirabela e Patis).....   | 119 |
| Tabela 94 – Projeção de geração de RSU – Bonito de Minas, Arranjo 01 (2023-2042). ....  | 165 |
| Tabela 95 – Projeção de geração de RSU – Cônego Marinho, Arranjo 01 (2023-2042). ....   | 165 |
| Tabela 96 – Projeção de geração de RSU – Itacarambi, Arranjo 01 (2023-2042). ....   | 166 |
| Tabela 97 – Projeção de geração de RSU – Januária, Arranjo 01 (2023-2042). ....   | 166 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 98 – Projeção de geração de RSU – Pedras de Maria da Cruz, Arranjo 01 (2023-2042)..... | 167 |
| Tabela 99 – Projeção de geração de RSU – São João das Missões, Arranjo 01 (2023-2042).....    | 167 |
| Tabela 100 – Projeção de geração de RSU – Brasília de Minas, Arranjo 02 (2023-2042). ....     | 168 |
| Tabela 101 – Projeção de geração de RSU – Campo Azul, Arranjo 01 (2023-2042). ....            | 168 |
| Tabela 102 – Projeção de geração de RSU – Icaraí de Minas, Arranjo 02 (2023-2042). ....       | 169 |
| Tabela 103 – Projeção de geração de RSU – Luislândia, Arranjo 02 (2023-2042).....             | 169 |
| Tabela 104 – Projeção de geração de RSU – São Francisco, Arranjo 02 (2023-2042).....          | 170 |
| Tabela 105 – Projeção de geração de RSU – Ubaí, Arranjo 02 (2023-2042).....                   | 170 |
| Tabela 106 – Projeção de geração de RSU – Juvenília, Arranjo 03 (2023-2042).....              | 171 |
| Tabela 107 – Projeção de geração de RSU – Manga, Arranjo 03 (2023-2042).....                  | 171 |
| Tabela 108 – Projeção de geração de RSU – Miravânia, Arranjo 03 (2023-2042). ....             | 172 |
| Tabela 109 – Projeção de geração de RSU – Montalvânia, Arranjo 03 (2023-2042).....            | 172 |
| Tabela 110 – Projeção de geração de RSU – Buritizeiro, Arranjo 04 (2023-2042).....            | 173 |
| Tabela 111 – Projeção de geração de RSU – Ibiaí, Arranjo 04 (2023-2042). ....                 | 173 |
| Tabela 112 – Projeção de geração de RSU – Jequitaiá, Arranjo 04 (2023-2042). ....             | 174 |
| Tabela 113 – Projeção de geração de RSU – Lassance, Arranjo 04 (2023-2042).....               | 174 |
| Tabela 114 – Projeção de geração de RSU – Pirapora, Arranjo 04 (2023-2042). ....              | 175 |
| Tabela 115 – Projeção de geração de RSU – Ponto Chique, Arranjo 04 (2023-2042). ....          | 175 |
| Tabela 116 – Projeção de geração de RSU – Várzea da Palma, Arranjo 04 (2023-2042). ....       | 176 |
| Tabela 117 – Projeção de geração de RSU – Ibiracatu, Arranjo 05 (2023-2042). ....             | 176 |
| Tabela 118 – Projeção de geração de RSU – São João da Ponte, Arranjo 05 (2023-2042). ....     | 177 |
| Tabela 119 – Projeção de geração de RSU – Varzelândia, Arranjo 05 (2023-2042).....            | 177 |
| Tabela 120 – Projeção de geração de RSU – Catuti, Arranjo 06 (2023-2042).....                 | 178 |
| Tabela 121 – Projeção de geração de RSU – Jaíba, Arranjo 06 (2023-2042). ....                 | 178 |
| Tabela 122 – Projeção de geração de RSU – Matias Cardoso, Arranjo 06 (2023-2042).....         | 179 |
| Tabela 123 – Projeção de geração de RSU – Monte Azul, Arranjo 06 (2023-2042). ....            | 179 |
| Tabela 124 – Projeção de geração de RSU – Nova Porteirinha, Arranjo 06 (2023-2042). ....      | 180 |
| Tabela 125 – Projeção de geração de RSU – Verdelândia, Arranjo 06 (2023-2042).....            | 180 |
| Tabela 126 – Projeção de geração de RSU – Botumirim, Arranjo 07 (2023-2042).....              | 181 |
| Tabela 127 – Projeção de geração de RSU – Cristália, Arranjo 07 (2023-2042).....              | 181 |
| Tabela 128 – Projeção de geração de RSU – Divisa Alegre, Arranjo 07 (2023-2042).....          | 182 |
| Tabela 129 – Projeção de geração de RSU – Itaobim, Arranjo 07 (2023-2042). ....               | 182 |
| Tabela 130 – Projeção de geração de RSU – Grão Mogol, Arranjo 07 (2023-2042). ....            | 183 |
| Tabela 131 – Projeção de geração de RSU – Josenópolis, Arranjo 07 (2023-2042). ....           | 183 |
| Tabela 132 – Projeção de geração de RSU – Padre Carvalho, Arranjo 07 (2023-2042).....         | 184 |
| Tabela 133 – Projeção de geração de RSU – Capitão Enéas, Arranjo 08 (2023-2042). ....         | 184 |
| Tabela 134 – Projeção de geração de RSU – Francisco Sá, Arranjo 08 (2023-2042).....           | 185 |
| Tabela 135 – Projeção de geração de RSU – Japonvar, Arranjo 09 (2023-2042). ....              | 185 |
| Tabela 136 – Projeção de geração de RSU – Lontra, Arranjo 09 (2023-2042).....                 | 186 |
| Tabela 137 – Projeção de geração de RSU – Mirabela, Arranjo 09 (2023-2042). ....              | 186 |
| Tabela 138 – Projeção de geração de RSU – Patis, Arranjo 09 (2023-2042). ....                 | 187 |

## LISTA DE QUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 1 – Propostas de arranjos regionais.....   | 18  |
| Quadro 2 – Projetos existentes em cada Arranjo.....   | 22  |
| Quadro 3 – Diretrizes e Estratégias do PIGIRS .....   | 25  |
| Quadro 4 – Meta 1: Universalização dos Serviços .....   | 56  |
| Quadro 5 – Meta 2: Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios.....                   | 57  |
| Quadro 6 – Meta 3: Aumentar a capacidade de gestão dos municípios .....   | 58  |
| Quadro 7 – Meta 4: Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados .....                 | 59  |
| Quadro 8 – Meta 5: Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis ..... | 59  |
| Quadro 9 – Meta 6: Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU .....   | 60  |
| Quadro 10 – Meta 7: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU .....  | 61  |
| Quadro 11 – Meta 8: Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU .....                                     | 61  |
| Quadro 12 – Meta 9: Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil.....   | 62  |
| Quadro 13 – Meta 10: Garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde .....                   | 62  |
| Quadro 14 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 02).....   | 80  |
| Quadro 15 – Relação de possíveis compradores de materiais recicláveis localizadas na região do CODANORTE.....                     | 109 |
| Quadro 16 - Critérios para identificação de área para implantação de aterro sanitário .....                                       | 122 |
| Quadro 17 – Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos.....  | 126 |
| Quadro 18 – Programa de Universalização e Melhoria Operacional.....   | 134 |
| Quadro 19 – Programa de Melhoria Gerencial .....  | 137 |
| Quadro 20 - Resumo dos Investimentos .....  | 142 |
| Quadro 21 - Previsão de Investimentos por Arranjo .....   | 143 |
| Quadro 22 - Principais responsabilidades para implantação do PIGIRS.....  | 148 |
| Quadro 23 - Indicadores de desempenho .....   | 152 |
| Quadro 24 - Principais Ações Preventivas e Corretivas para o Sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana .....         | 156 |

## LISTA DE MAPAS

|  |     |
|--|-----|
| Mapa 1 - Municípios pertencentes aos arranjos propostos.....           | 19  |
| Mapa 2 - Fluxo de resíduos considerando os projetos existentes .....   | 20  |
| Mapa 3 – Áreas selecionadas para implantação de aterro sanitário. .... | 124 |

## LISTA DE SIGLAS

|           |   |
|-----------|---|
| ANCAT     | Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis               |
| ABNT NBR  | Associação Brasileira De Normas Técnicas Normas Brasileiras                         |
| ANVISA    | Agência Nacional De Vigilância Sanitária  |
| AREJAN    | Associação Recicla Januária   |
| ARSAN     | Agência Reguladora De Saneamento Do Norte De Minas                                  |
| ASCAITA   | Associação De Catadores De Materiais Recicláveis De Itacarambi                      |
| ASCAJAI   | Associação Dos Catadores De Jaíba   |
| ASCARPI   | Associação De Catadores E Recicladores De Pirapora                                  |
| ASPP      | Aterro Sanitário De Pequeno Porte   |
| CNEN      | Comissão Nacional De Energia Nuclear  |
| CODANORTE | Consórcio Intermunicipal De Desenvolvimento Ambiental Sustentável Do Norte De Minas |
| CONAMA    | Conselho Nacional Do Meio Ambiente  |
| EPI       | Equipamento De Proteção Individual  |
| IPTU      | Imposto Predial E Territorial Urbano  |
| MG        | Minas Gerais  |
| MMA       | Ministério do meio Ambiente   |
| PEV       | Pontos De Entrega Voluntários   |
| PGRS      | Plano De Gerenciamento De Resíduos Sólidos  |
| PGRSS     | Plano De Gerenciamento De Resíduos De Serviços De Saúde                             |
| PIGIRS    | Plano Intermunicipal De Gerenciamento Integrado De Resíduos Sólidos                 |
| PNRS      | Política Nacional De Resíduos Sólidos   |
| PGRCC     | Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil                              |
| RCC       | Resíduos De Construção Civil E Demolição  |
| RSS       | Resíduos De Serviços De Saúde   |
| RSU       | Resíduo Sólido Urbano   |
| SNIS      | Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento.                                   |
| UTC       | Unidade De Triagem E Compostagem  |
| UTM       | Usina de Triagem Mecanizada   |



## 1 PERSPECTIVAS DA GESTÃO ASSOCIADA DE MUNICÍPIOS DO CODANORTE

O incentivo à consórcios públicos ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos constitui um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei 12.305/2010. Destaca-se que os Consórcios Públicos, constituídos nos termos da Lei nº 11.107/ 2005, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

O Ministério do Meio Ambiente - MMA tem apoiado estados e municípios brasileiros na regionalização e formação de consórcios públicos intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos, por ter identificado na gestão consorciada, por razões de escala, a possibilidade para que pequenos municípios alcancem as metas para gestão de resíduos sólidos, haja vista a redução dos custos, que são rateados. Além disso, através da gestão em consórcios, municípios tem maior capacidade de submeter projetos aos órgãos ambientais em busca de recurso.

### 1.1 ATUAÇÃO DO CODANORTE

O CODANORTE é o maior consórcio da área ambiental de Minas Gerais. Ele congrega 62 municípios mineiros, destes, 31 são foco do presente estudo, e ainda criou a sua Agência Reguladora de Saneamento do Norte de Minas.

No ano de 2020, o CODANORTE aderiu ao programa do MMA/Governo Federal “Programa Lixão Zero”, da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, com vistas à melhoria da gestão de resíduos sólidos.

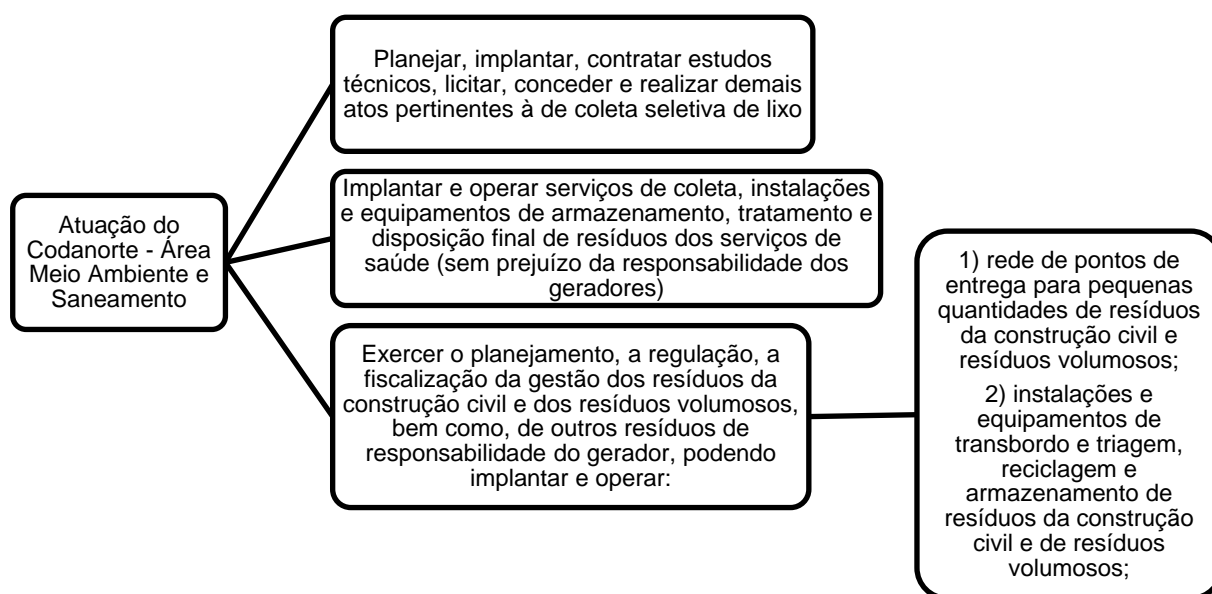
Há de se destacar que o CODANORTE, desde o ano de 2016, vem executando o “Programa Norte de Minas sem Lixões”, tendo extinguido 18 lixões no Norte de Minas até o momento.

Sobre a atuação do CODANORTE, ela não se limita a gestão dos resíduos sólidos, conforme estabelecido em seu Estatuto Social (2021), o CODANORTE, possui leque de atuação bem amplo no que diz respeito ao tipo de prestação dos serviços, podendo exercer as atividades de: *planejamento, regulação, gerenciamento, licenciamento, controle e de fiscalização ambiental dos serviços públicos de saneamento básico, infraestrutura; prestar serviço público de saneamento básico ou atividade integrante de serviço público de saneamento básico por meio de contratos de programa que celebre com os titulares interessados; representar os titulares, ou parte deles, em contrato de programa em que*

figure como contratado órgão ou entidade da administração de ente consorciado e que tenha por objeto a delegação da prestação de serviço público de saneamento básico ou de atividade dele integrante; e representar os titulares em contrato de concessão celebrado após licitação, que tenha por objeto a delegação da prestação de serviço de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana ou de atividade dele integrante e por fim autorizar a prestação de serviço público de saneamento básico por usuários organizados em cooperativas ou associações nos casos previstos nos art. 10, § 1º, I, b da Lei nº 11.445/2007.

Mais especificamente à gestão dos resíduos sólidos, o Estatuto do CODANORTE apresenta as linhas de atuação conforme visualizadas abaixo (Figura 1), destacando a coleta seletiva e o manejo diferenciado dos Resíduos da Construção Civil – RCC e Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS.

**Figura 1 – Linhas de atuação do CODANORTE no âmbito do manejo dos resíduos sólidos.**



Fonte: Elaborado por Evolua, adaptado do Estatuto Social (2021) do CODANORTE

Ainda, o CODANORTE tem como objetivos, conforme consta no seu portal:

- Implementar a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos nas cidades integrantes prezando pela organização e pelo gerenciamento dos sistemas de segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos em conformidade com as diretrizes das políticas nacional e estadual de resíduos sólidos com foco na: Não geração de

resíduos; redução; reutilização; reciclagem; tratamento e disposição ambientalmente correta dos rejeitos;

- Construção dos Aterros Sanitários de Pequeno Porte nas cidades integrantes do CODANORTE;
- Construção das Usinas de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos nas cidades integrantes do CODANORTE;
- Executar nos municípios integrantes do CODANORTE programa de Educação Ambiental para formação de cidadãos conscientes e otimização da coleta seletiva que deverá ser implementada.

### **1.1.1. Projetos aprovados junto ao MMA – Âmbito “Programa Lixão Zero”**

Assim, para o planejamento a ser proposto no âmbito dos municípios pertencentes ao CODANORTE, deve-se considerar informações técnicas do Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021, do Ministério do Meio Ambiente, o qual selecionou projetos para implantação de usinas de triagem mecanizadas de resíduos sólidos urbanos, a serem executados por Consórcios Públicos situados no Estado de Minas Gerais.

O CODANORTE teve cinco projetos selecionados no referido Edital de Chamada Pública. Foram selecionados os projetos com sede nos municípios de Januária, Buritizeiro, Icaraí de Minas, Juvenília e Jaíba. O escopo técnico dos projetos abrangidos por este Edital é a implantação de usinas de triagem mecanizadas de resíduos sólidos urbanos, para tratamento de resíduos provenientes da coleta indiferenciada e da coleta seletiva praticadas no âmbito do Consórcio Público. As usinas deverão promover a separação em três frações, quais sejam resíduos recicláveis secos, resíduos orgânicos e rejeitos, bem como produzir Combustível Derivado de Resíduo Urbano – CDRU. Os projetos de Januária e Buritizeiro terão prioridade na implantação das unidades, já Icaraí de Minas, Juvenília e Varzelândia poderão ser contemplados na hipótese de haver mais recursos disponibilizados.

## **1.2 ARRANJOS PROPOSTOS**

A gestão associada entre municípios pressupõe o agrupamento de entes federativos destacando a proximidade entre eles de modo a compartilharem de infraestrutura adequada. No panorama atual dos municípios pertencentes ao CODANORTE e foco do presente planejamento, destaca-se a falta de tecnologias adequadas para disposição final

dos resíduos sólidos urbanos, como aterros sanitários, sendo evidenciado na etapa de diagnóstico que alguns municípios ainda depositam os resíduos em lixões, sem o adequado controle técnico e ambiental adequado.

Complementarmente faz-se necessário investir na coleta seletiva e reciclagem dos resíduos, visando diminuir a quantidade de resíduos a serem aterrados e agregando valor a eles, seja os materiais recicláveis secos, que podem ser gerenciados por cooperativas/associações de catadores e reintroduzidos no mercado, ou tratamento dos resíduos orgânicos por técnica de compostagem.

Assim, para implantar infraestrutura para o tratamento, reciclagem e disposição final dos RSU os municípios foram agrupados em arranjos, os quais podem sofrer alterações a critério do interesse municipal e/ou necessidade de obtenção de recursos para projetos específicos. Assim para o presente Prognóstico considerou-se a nova configuração resultou em onze arranjos, apresentados no Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e estão relacionados no Quadro 1 e representados no Mapa 1.

**Quadro 1 – Propostas de arranjos regionais**

| Propostas de arranjos regionais |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Arranjo 01</b>               | Bonito de Minas, Cônego Marinho, Itacarambi, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões  |
| <b>Arranjo 02</b>               | Icaraí de Minas <sup>1</sup> , Ubai <sup>1</sup> , São Francisco, Brasília de Minas <sup>1</sup> , Luislândia <sup>1</sup> e Campo Azul <sup>1</sup> |
| <b>Arranjo 03</b>               | Juvenília, Montalvânia, Miravânia e Manga <sup>1</sup>   |
| <b>Arranjo 04</b>               | Pirapora, Buritizeiro, Várzea da Palma, Ponto Chique <sup>1</sup> , Lassance <sup>1</sup> , Jequitai <sup>1</sup> e Ibiaí <sup>1</sup>               |
| <b>Arranjo 05</b>               | Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu   |
| <b>Arranjo 06</b>               | Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul, Catuti, Nova Porteirinha <sup>1</sup> , Verdelândia <sup>1</sup>  |
| <b>Arranjo 07</b>               | Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis, Cristália, Botumirim <sup>1</sup> e Itaobim <sup>1</sup> .                                   |
| <b>Arranjo 08</b>               | Capitão Enéas e Francisco Sá   |
| <b>Arranjo 09</b>               | Japonvar, Lontra, Patis e Mirabela <sup>1</sup>  |
| <b>Arranjo 10<sup>1</sup></b>   | Bocaiuva, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro, Glaucilândia, Guaraciama, Juramento, Itacambira, Olhos D'água, Joaquim Felício e Buenópolis          |
| <b>Arranjo 11<sup>1</sup></b>   | Coração de Jesus, Claro dos Poções, São João da Lagoa, São João do Pacuí e Lagoa dos Patos   |

<sup>1</sup> Municípios com elaboração do PIGIRS via execução direta pelo CODANORTE

**Fonte: Evolua Ambiental (2022)**



# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## ARRANJOS



**PIGIRS**  
CODANORTE  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

### Legenda

- Limite Estadual
- Área de Atuação do Codanorte
- PIGIRS em elaboração pelo Codanorte
- Municípios Sede dos Arranjos

### Arranjos para Regionalização Planejamento Sudene/Evolua/Codanorte

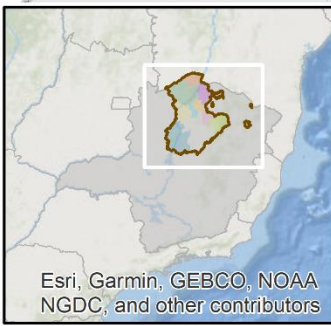
- Arranjo 1
- Arranjo 2
- Arranjo 3
- Arranjo 4
- Arranjo 5
- Arranjo 6
- Arranjo 7
- Arranjo 8
- Arranjo 9

### Planejamento Integral Codanorte

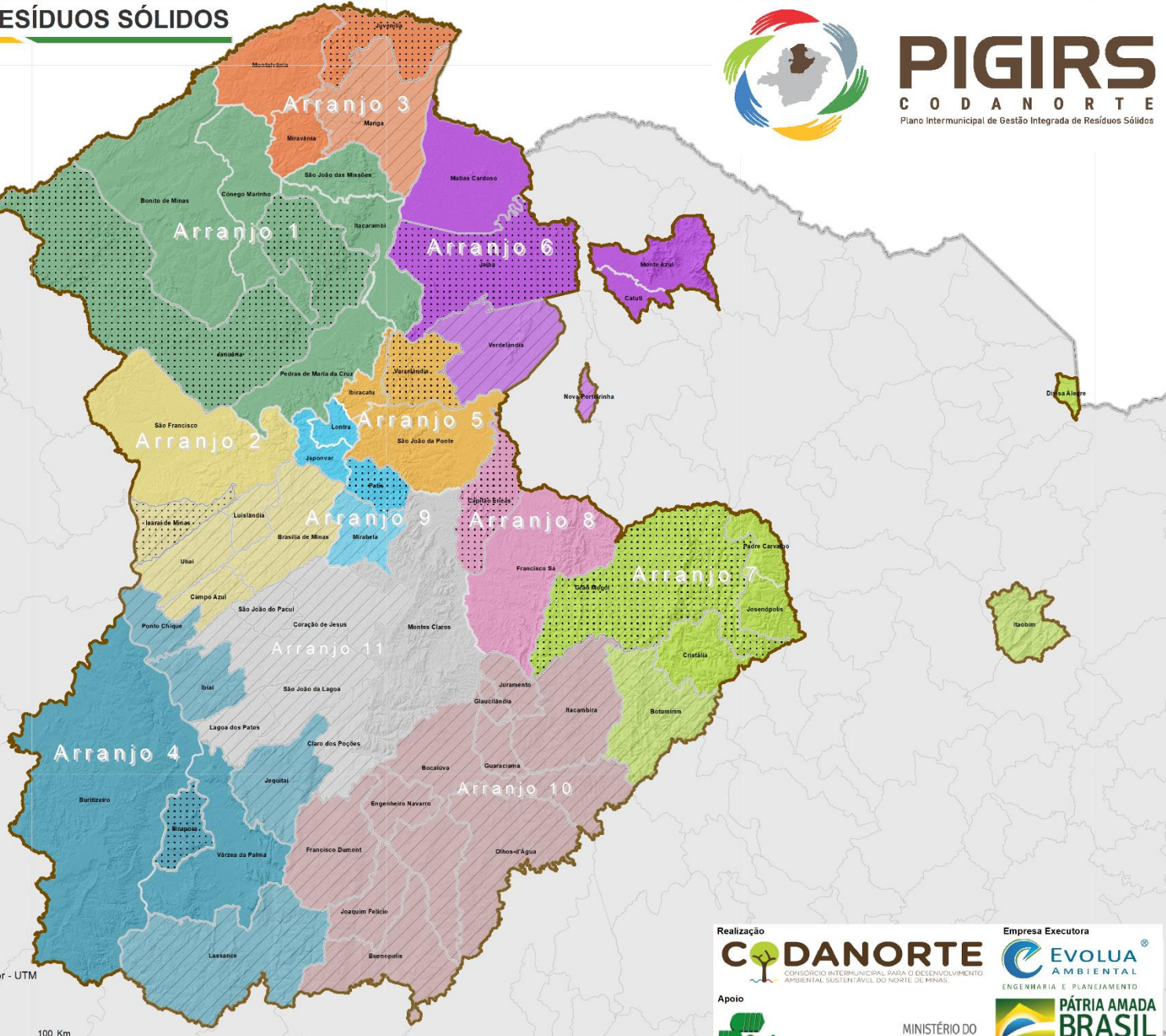
- Arranjo 10
- Arranjo 11



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



Esri, Garmin, GEBCO, NOAA  
NGDC, and other contributors



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**      **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL



# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

## FLUXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



**PIGIRS**  
CODANORTE  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

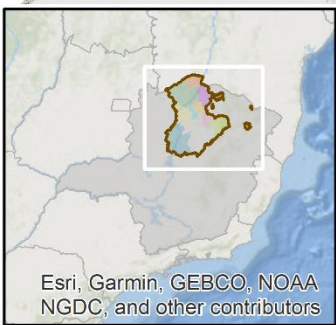
### Legenda

- Limite Estadual
- Área de Atuação do Codanorte
- Municípios Sede dos Arranjos
- Destinação final (futura)**
  - Aterro Sanitário
  - Usina de Triagem Mecanizada
  - Usina de Triagem e Compostagem

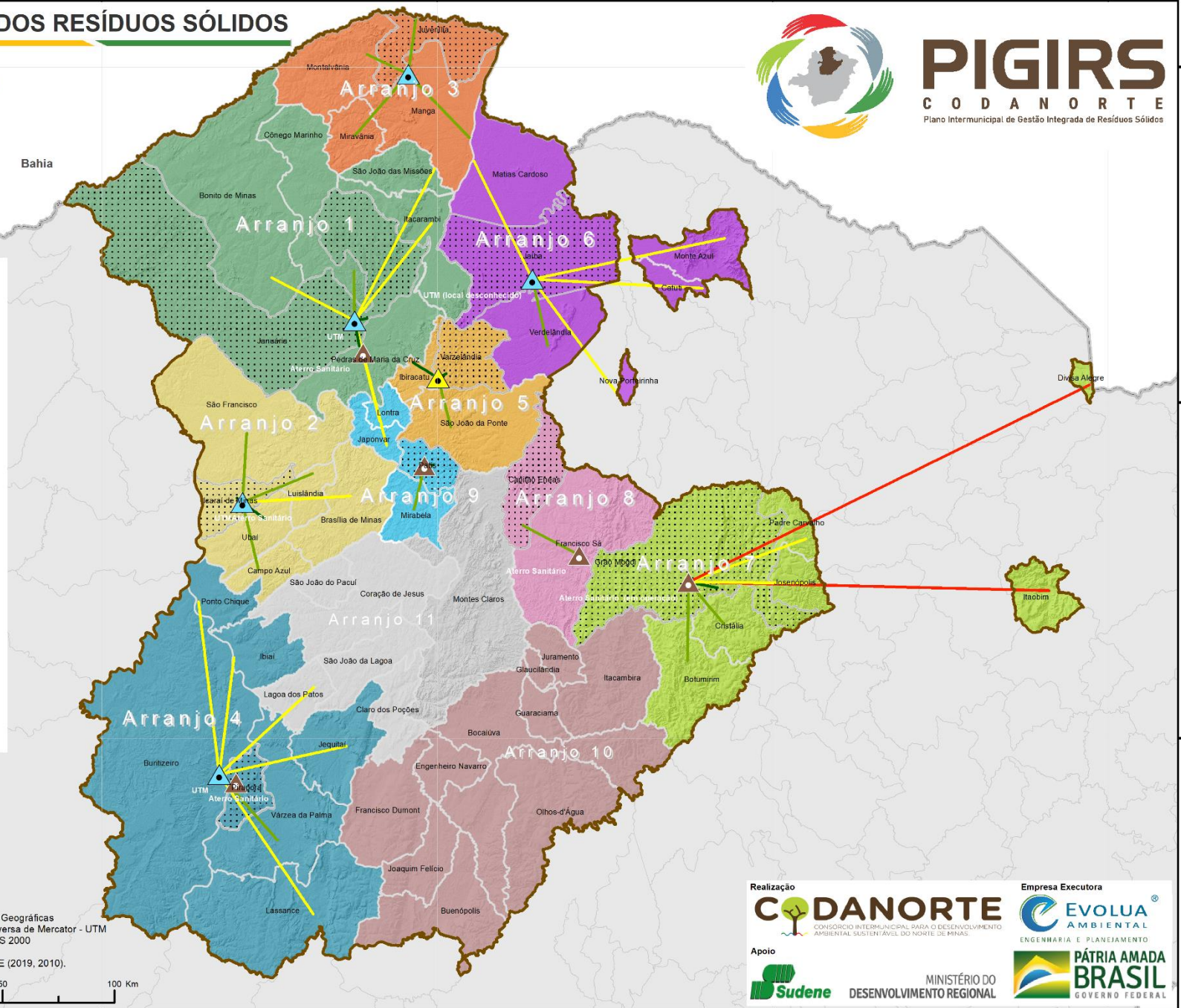
### Fluxo de Resíduos da Sede para Destinação Final

Distância em linha reta (km)

- 1,8 - 20,0
- 20,1 - 40,0
- 40,1 - 100,0
- 100,1 - 150,0
- 150,1 - 201,0



Sistema de Coordenadas Geográficas  
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM  
Datum Horizontal: SIRGAS 2000  
Fuso 23 Sul - MC W51°  
Bases Cartográficas: IBGE (2019, 2010).



Realização  
**CODANORTE**  
CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora  
**EVOLUA**  
AMBIENTAL  
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio  
**Sudene**

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**PÁTRIA AMADA BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

De acordo com o Mapa 2 pode-se observar os municípios que já foram contemplados com recursos e /ou estão em fase adiantada de projetos com soluções que contemplam a implantação de Usinas de Triagem Mecanizadas – UTM e Aterros Sanitários, sendo já considerada a configuração para atendimento de todos os municípios pertencentes ao arranjo, citando os Arranjos 1, 2, 3, 4 e 5.

No Arranjo 1 a proposta é de uma UTM atender também aos municípios de Lontra e Japonvar (estes pertencentes ao Arranjo 9), além dos municípios do próprio arranjo 1, Bonito de Minas, Cônego Marinho, Itacarambi, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões. A UTM de Januária já possui recurso aprovado pelo MMA. Neste mesmo arranjo encontra-se em execução obra de implantação de ASPP em Pedras de Maria da Cruz cuja operação será via consórcio.

No Arranjo 2 o município de Icaraí de Minas já possui recurso aprovado pelo MMA para instalação de UTM, e possui projeto para implantação de aterro sanitário elaborado pelo CODANORTE.

No Arranjo 3 o município de Juvenília já possui projeto para implantação de aterro sanitário elaborado via CODANORTE, estando com pendências relativas à área do empreendimento. Também está sendo proposta a instalação de uma UTM no município de Juvenília.

No Arranjo 4 o município de Buritizeiro possui recurso aprovado do MMA para implantação de uma UTM para atendimento aos municípios do arranjo acrescido de Lagoa dos Patos. Com relação a disposição final, o município de Pirapora possui Aterro Sanitário que passará por reforma para atendimento aos demais municípios deste arranjo.

O Arranjo 5 não possui projeto aprovado via MMA, porém o município de Varzelândia possui Unidade de Triagem e Compostagem – UTC e Aterro Sanitário de Pequeno Porte – ASPP, podendo atender aos municípios de São João da Ponte e Ibiracatu. A UTC de Varzelândia está em processo de reforma com apoio do CODANORTE.

No Arranjo 6 o município de Jaíba possui projeto para implantação de uma UTM, podendo atender todos os municípios do arranjo.

O Arranjo 7 necessita de estudos específicos, devendo ser analisada a configuração em arranjo ou individualmente, pois os municípios de Padre Carvalho e Grão Mogol possuem aterros sanitários.

O Arranjo 8 é composto pelos municípios de Capitão Eneas e Francisco Sá, sendo que estes municípios possuem aterro sanitário próprios que necessitam de melhorias, mas são capazes de atender aos municípios.

No Arranjo 9 também apresenta uma configuração que merece atenção, pois o município de Patis possui ASPP recém-construído, aguardando licenciamento, e os municípios de Japonvar e Lontra utilizarão a UTM do Arranjo 1.

No Quadro 2 apresenta-se o panorama geral da situação dos projetos existentes e soluções compartilhadas a serem adotadas. Destaca-se que todas estas configurações serão mais bem analisadas em termos quantitativos de atendimento da infraestrutura a ser instalada e a geração de resíduos dos municípios ao longo do período de planejamento, sendo apresentado posteriormente no presente relatório.

**Quadro 2 – Projetos existentes em cada Arranjo**

| Arranjo    | Município                      | Projetos Existentes   |
|------------|--------------------------------|---|
| Arranjo 01 | Januária – Sede (UTM)          | Usina Mecanizada a implantar (Recurso Aprovado MMA - Tipo 3) irá receber os resíduos do arranjo 1 e dos municípios de Lontra e Japonvar   |
|            | Pedras de Maria da Cruz – Sede | Aterro Sanitário - Obra em execução (operação via consórcio)  |
| Arranjo 02 | Icaraí de Minas – Sede         | Aterro Intermunicipal projeto elaborado pelo CODANORTE, aguardando negociação entre prefeitos. Vai atender todo arranjo. Usina Triagem Mecanizada (Recurso Aprovado MMA - Tipo 3) |
| Arranjo 03 | Juvenília – Sede               | Aterro Sanitário (Projeto elaborado via CODANORTE pendências no licenciamento referente à área). Usina mecanizada a implantar.  |
| Arranjo 04 | Buritizeiro                    | Usina Mecanizada a implantar (Recurso Aprovado do MMA - Tipo 3). Irá receber os resíduos do arranjo 4 e Lagoa dos Patos   |
|            | Pirapora                       | Aterro Sanitário – em fase de licenciamento e ampliação da área   |
| Arranjo 05 | Varzelândia – Sede             | Possui Projeto de Reforma da UTC e Construção de aterro sanitário (recurso próprio do município e MP)   |
| Arranjo 06 | Jaíba – Sede (UTM)             | Usina mecanizada a implantar  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



## 2 MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O planejamento intermunicipal dos resíduos sólidos gerados pelos municípios pertencentes ao presente planejamento pressupõe um manejo diferenciado visando aumento da reciclagem, melhorias das condições operacionais, destinação e disposição final adequada das diferentes tipologias de resíduos gerados. Indo de encontro a ações já desenvolvidas pelo CODANORTE, torna-se primordial a eliminação dos lixões e implantação de infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos, como Usinas de Triagem Mecanizadas e Aterros Sanitários.

A destinação final ambientalmente adequada, definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei 12.305/2010, em seu art. 3º, compreende a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, dentre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar impactos ambientais adversos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES, instituído pelo Decreto Federal nº11.043/2022, destaca que para o avanço da destinação final ambientalmente adequada de resíduos é primordial, dentre outros fatores, da implementação efetiva das políticas públicas, com ênfase na gestão integrada e, quando aplicável, no desenvolvimento de arranjos regionais, de forma a conferir ganhos de escala e redução de custos.

Com o conhecimento da realidade local dos municípios, elencados na fase do diagnóstico, então apresenta-se as diretrizes e estratégias propostas para atingir a eficiência, com as adequações e melhorias desejadas em cada arranjo.

As diretrizes gerais serão embasadas nos pressupostos estabelecidos pela legislação, equiparada com a realidade local dos arranjos, incluindo ou excluindo tópicos que estejam conectados com os anseios dos municípios, em promover a mudança da realidade em busca de uma melhor qualidade de vida a sua população.

As diretrizes e estratégias estão trabalhadas com vistas para o meio ambiente, estruturas socioeconômicas, operacionais, de atendimento ao usuário, financeiros e institucionais, cada qual apresentando estratégias específicas.

## 2.1 DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS

No Quadro 3 apresentam-se as principais diretrizes e estratégias a serem adotadas para a Gestão Intermunicipal dos Resíduos Sólidos gerados no âmbito dos municípios do CODANORTE.



**Quadro 3 – Diretrizes e Estratégias do PIGIRS**

| Diretrizes   | Estratégias  |
|--|--|
| <p><b>Meio Ambiente:</b> garantir a preservação e conservação do meio ambiente e os recursos naturais existentes na região e recuperar as áreas ambientais já deterioradas;</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encerramento dos lixões e aterros controlados (via CODANORTE nos municípios abrangidos pelo(s) projeto(s) habilitados - MMA);</li> <li>• Recuperação das áreas degradadas por disposição irregular de resíduos sólidos;</li> <li>• Implantar a coleta seletiva dos materiais recicláveis secos nos municípios consorciados;</li> <li>• Realizar a compostagem dos resíduos orgânicos;</li> <li>• Promover ações de educação ambiental aplicadas à temática da coleta seletiva e reciclagem;</li> <li>• Destinar os resíduos sem separação previa na fonte para as Usinas de Triagem Mecanizada - UTM, visando ampliar o percentual de reciclagem, tanto da fração seca quanto orgânica dos resíduos;</li> <li>• Destinar os rejeitos para aterros sanitários licenciados;</li> <li>• Implantar estruturas de apoio como PEVs e Ecopontos;</li> <li>• Buscar a universalização dos serviços da limpeza urbana e da coleta de resíduos sólidos e promover o manejo e a destinação e disposição final ambientalmente adequados;</li> <li>• Preservar os recursos naturais com a potencialização do retorno de matéria prima à indústria da reciclagem;</li> <li>• Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes da coleta seletiva, incentivando a reutilização e reciclagem;</li> <li>• Fomentar a redução da geração de resíduos específicos e/ou recuperação na fonte, tratamento e a coleta seletiva de geradores específicos;</li> <li>• Elaborar as ações preventivas e/ou corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto, acidentes e/ou danos ambientais relacionados ao manejo dos resíduos sólidos;</li> <li>• Elaborar medidas saneadoras mínimas para passivos ambientais relacionados a resíduos sólidos.</li> </ul> |
| <p><b>Socioeconômicos:</b> garantir a contínua melhoria da saúde pública e da qualidade de vida dos habitantes e a formação de uma consciência ambiental/sanitária pautada na sustentabilidade dos recursos naturais</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar os catadores que atuam junto a lixões e áreas de descarte irregular de resíduos;</li> <li>• Implantar a coleta seletiva com a participação prioritária de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;</li> <li>• Fomentar as cooperativas e associações de catadores para atuação junto as Unidades de Triagem mecanizadas - UTM, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais;</li> <li>• Difundir a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva;</li> <li>• Desenvolver ações de educação ambiental especificamente aplicadas às temáticas da separação na fonte geradora, coleta seletiva, atuação das associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores junto à população;</li> <li>• Conceber e pôr em prática iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável;</li> <li>• Implementar uma Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P.</li> </ul>   |
| <p><b>Operacionais:</b> Garantir a melhoria das condições operacionais dos sistemas de saneamento promovendo a colaboração</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispor de infraestrutura compartilhada (UTM e Aterro Sanitário) para o manejo dos resíduos sólidos no âmbito dos arranjos municipais do CODANORTE;</li> <li>• Promover a capacitação continuada dos funcionários ligados à gestão e gerenciamento do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana nos órgãos municipais atuantes;</li> <li>• Disponibilizar equipamentos e/ou maquinário adequado para a prestação diferenciada e/ou descentralizada dos serviços;</li> </ul>  |

| Diretrizes   | Estratégias  |
|--|--|
| conjunta entre as entidades envolvidas;  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar a fiscalização e cumprimento dos acordos setoriais para a logística reversa já existentes pelo setor produtivo, comerciante, distribuidor e consumidor final;</li> <li>• Reduzir a deficiência ou suprir a falta de infraestrutura e técnica dos serviços urbanos essenciais e/ou funcionamento adequado da gestão integrada de resíduos sólidos;</li> <li>• Estabelecer ações visando a adoção do conceito de responsabilidade compartilhada pela gestão integrada de resíduos sólidos;</li> <li>• Preservar e promover a saúde e segurança do trabalhador envolvido nas atividades de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana com base na legislação vigente.</li> <li>• Estabelecer regras e procedimentos mínimos para a adequada gestão e gerenciamento dos serviços e promover sua avaliação periódica;</li> <li>• Prestar assistência técnica e apoio financeiro à realização de projetos, instalação e operação unidades de tratamento de resíduos;</li> <li>• Prestar os serviços de coleta de resíduos nas áreas mais afastadas e distritos urbanos;</li> <li>• Envolver o setor empresarial e consumidores no processo de segregação, triagem para a destinação às associações e cooperativas de catadores por meio da coleta seletiva;</li> <li>• Implementar e realizar o acompanhamento obrigatório dos indicadores municipais para resíduos sólidos e limpeza urbana e/ou gestão integrada de resíduos e de salubridade ambiental.</li> </ul> |
| <p><b>Atendimento ao Usuário:</b><br/>Garantir a participação social e a comunicação com os usuários dos serviços de saneamento com vistas à ampliação do envolvimento da população nas ações de gestão dos sistemas de saneamento;</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a comunicação social e educação ambiental para as áreas rurais e/ou afastadas e/ou descentralizadas como alicerce para o desenvolvimento de políticas públicas para a gestão integrada de resíduos sólidos;</li> <li>• Realização do PIGIRS - CODANORTE de forma participativa, garantindo a efetiva participação social durante a elaboração do plano.</li> </ul>   |
| <p><b>Financeiros:</b> Garantir o efetivo controle gerencial da estrutura financeira do sistema de saneamento básico buscando-se a auto sustentabilidade e assim promover a capacidade de investimentos e equilíbrio entre receitas e despesas/custos;</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar e/ou implementar formas de cobrança de taxas de resíduos sólidos que garantam eficiência e sustentabilidade econômico e financeira para a prestação dos serviços nos modelos previstos e/ou incentivados legalmente;</li> <li>• Garantir que a cobrança pela prestação dos serviços inclua o pagamento por todas as etapas do gerenciamento de forma proporcional e/ou equivalente e/ou economicamente justa;</li> <li>• Desvincular a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e/ou limpeza urbana da cobrança de IPTU – Imposto predial e territorial urbano;</li> <li>• Promover a cobrança diferenciada com isenções, subsídios e outras formas previstas na legislação para a população urbana ou rural baixa renda.</li> </ul>   |
| <p><b>Institucionais:</b> Promover a melhoria e modernização da gestão do sistema de saneamento, garantindo-se a</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover e fortalecer os instrumentos de licenciamento e de fiscalização ambiental dos geradores específicos previstos em legislação pertinente, promovendo a modernização tecnológica e dos agentes e/ou órgãos responsáveis;</li> </ul>   |

| Diretrizes   | Estratégias   |
|--|---|
| integração entre os órgãos e entidades envolvidos. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fortalecer outros instrumentos previstos em legislações correlatas, tais como a fiscalização de crimes ambientais, sistema de informações sobre saneamento e sobre meio ambiente, instrumentos da política de conservação da vegetação nativa, de recursos hídricos, política de educação ambiental, etc;</li><li>• Orientar e fiscalizar sobre a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS (Art. 20 da PNRS);</li><li>• Fomentar o gerenciamento adequado de resíduos considerados perigosos, industriais e/ou especiais, da logística reversa e aqueles especificados no Art. 20 da PNRS que não possam ser gerenciados pelo poder público municipal, salvo pagamento pelos serviços correspondentes;</li></ul> |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 2.2 FLUXOGRAMA PROSPECTIVO

Considerando os preceitos da PNRS, a disposição final ambientalmente adequada, cabe apenas aos rejeitos, isto é, para os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, não apresentem outra possibilidade que não a disposição em aterro sanitário.

Assim, para envio dos rejeitos para os aterros sanitários, os municípios consorciados, agrupados em Arranjos, deverão aprimorar a coleta seletiva e segregação dos materiais recicláveis em grande escala, de modo a representar índices satisfatórios para o alcance das Metas de Reciclagem, definidas e apresentadas posteriormente.

Neste sentido a base do planejamento aponta que dentro dos arranjos definidos, haverá um município Sede dispor de infraestrutura de Usina de Triagem Mecanizada – UTM, onde os demais municípios pertencentes ao arranjo também encaminharão os resíduos para tal unidade. A tecnologia prevista prevê que todos os resíduos urbanos sejam enviados para esta unidade, onde ocorrerá a separação em 03 frações distintas: resíduos recicláveis secos, resíduos orgânicos e rejeitos.

No entanto o presente planejamento considera também a implantação (ou manutenção em municípios que já possuem) da coleta seletiva a nível municipal que a depender da realidade diagnosticada, poderá ocorrer através da modalidade porta-a-porta com veículos adequados, ou através de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs e Ecopontos, ou ainda considerando a implantação de ambas as alternativas. Os materiais coletados pela coleta seletiva deverão ser encaminhados para Galpões de Triagem municipais, operados associações/cooperativas de catadores organizados.

A reciclagem dos resíduos é fundamental a nível municipal, pois atuará também junto a retirada dos catadores dos lixões, conforme identificado em alguns municípios e apresentado na etapa de diagnóstico, conferindo a estes catadores melhores condições de trabalho e renda na operação de Galpões de Triagem.

Assim, para o presente planejamento, dentro do fluxo proposto para manejo diferenciado dos resíduos, serão identificados fluxos locais (municípios) e fluxos regionais (arranjos). Para padronizar nomenclaturas, estabeleceu-se que:

- **Galpões de Triagem:** locais que receberão apenas os resíduos recicláveis já segregados pela população e coletados pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva, sendo operados por Cooperativas/Associações de Catadores, preferencialmente. Poderão

ser utilizadas as Unidades de Triagem e Compostagem – UTC nos municípios que já possuem estas unidades instaladas.

- **Usinas de Triagem Mecanizada - UTM:** locais aptos a receber todos os RSU da coleta domiciliar indiferenciada, onde ocorrerá a segregação em recicláveis secos, resíduos orgânicos e rejeitos. As Usinas de Triagem Mecanizada serão implantadas no município Sede dos Arranjos propostos.

A importância do trabalho ambiental das organizações de catadores reside no fato de que as cooperativas recebem e fazem a triagem de diversos materiais recicláveis, de modo a possibilitar sua comercialização para empresas/indústrias de reciclagem, gerando renda aos catadores, economia com os gastos de disposição final, tendo em vista que esses materiais não serão enviados para aterros sanitários, além do ganho ambiental.

O manejo diferenciado pressupõe também o tratamento da parcela orgânica presente nos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, constituída basicamente por restos de alimentos e vegetais descartados, resíduos de jardinagem e poda.

Quanto ao destino dessa fração orgânica dos RSU, a opção mais adotada atualmente nos municípios é a disposição final, seja em aterros sanitários ou em lixões e aterros controlados. No entanto, é importante ressaltar que os aterros sanitários não são a forma de tratamento adequada para os resíduos orgânicos, que podem ser reciclados através de adubo. Além disso, nos lixões e aterros controlados, que não possuem o conjunto de medidas e sistemas adequados de proteção ambiental, há contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas por meio do chorume, bem como a proliferação de doenças e vetores. Dessa forma, alternativamente à disposição final, os resíduos orgânicos devem ser reciclados e valorizados, sendo as principais alternativas de aproveitamento a compostagem e a digestão anaeróbia (PLANARES, 2020).

Os resíduos dos serviços de varrição poderão ser coletados juntamente com o serviço de coleta domiciliar convencional e serem encaminhados para a UTM.

Com relação aos resíduos da construção civil - RCC, as ações para seu gerenciamento diferem entre o pequeno e o grande gerador, a ser definido por legislação municipal.

Para o pequeno gerador de RCC deverão ser instalados nos municípios Ecopontos para recebimento destes materiais em pequenas quantidades. Os Ecopontos funcionarão como Área de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC e volumosos. Neste sistema é a população que destina os resíduos até a unidade, evitando o descarte irregular em terrenos e vias e desonerando os serviços de limpeza pública.



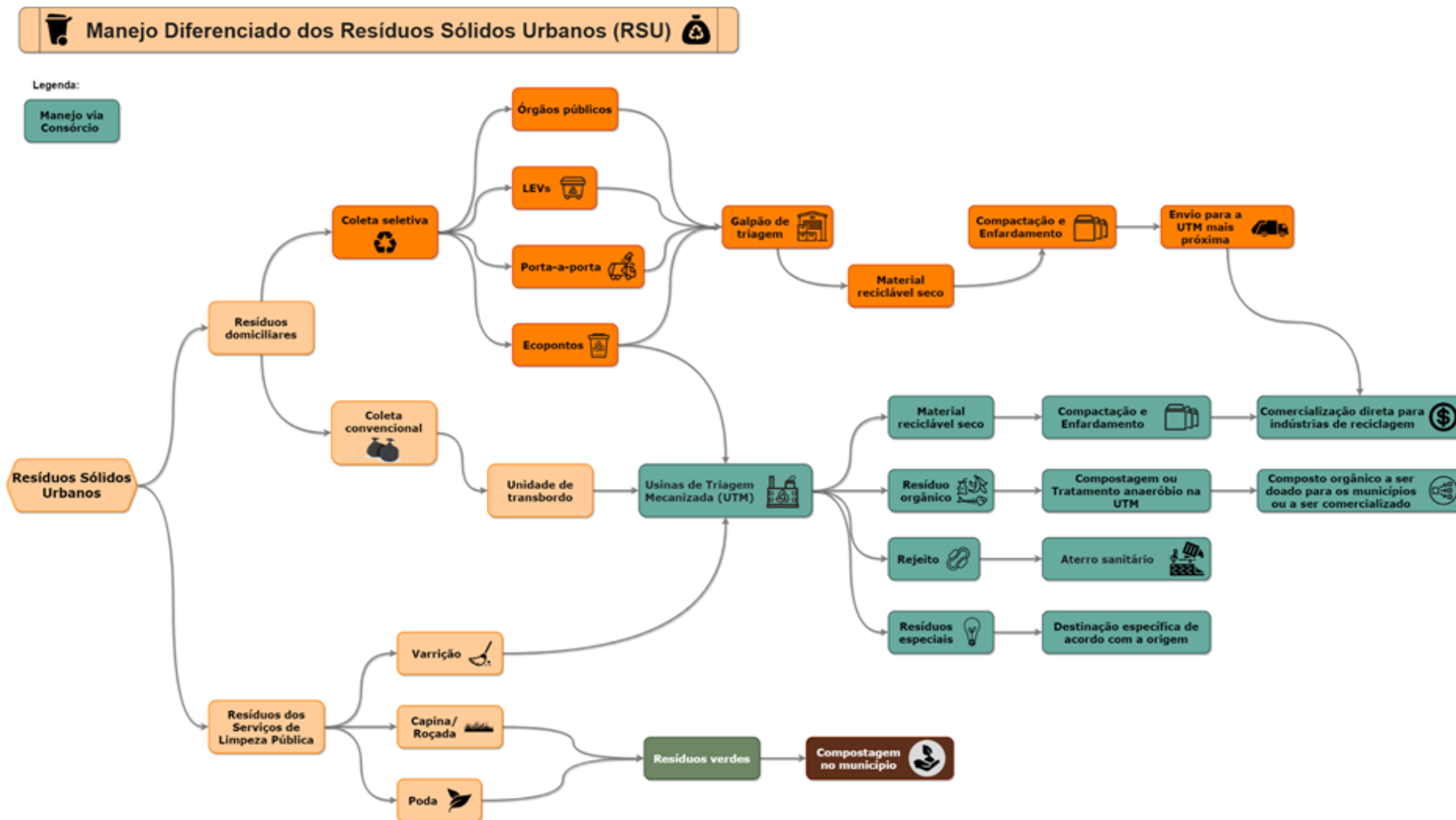
O grande gerador de RCC deverá elaborar e implementar o PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Com relação ao manejo dos resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, cabe aos geradores a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS e sua implementação. No caso dos municípios foco deste trabalho, além da elaboração do PGRSS das unidades municipais, cabe ao Poder Público Municipal manter contratos atualizados com empresas para realização da coleta, transporte e tratamento dos resíduos de serviços de saúde gerados nas unidades municipais.

Cabe destacar que serão consideradas todas as particularidades já identificadas na etapa de diagnóstico, tendo em vista que a realidade é distinta entre os municípios foco deste planejamento. Há municípios que já possuem Coleta Seletiva e Cooperativas Organizadas, municípios com catadores atuando em lixões, municípios com destinação adequada em aterros sanitários, porém sem coleta seletiva implantada e municípios com Unidades de Triagem e Compostagem – UTC.

Considerando o exposto, a seguir apresentam-se os fluxogramas gerais para o manejo diferenciado dos resíduos nos municípios do CODANORTE foco do presente Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos: Figura 2 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos Sólidos Urbanos; Figura 3 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos da Construção Civil; Figura 4 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dos Resíduos Especiais.

Figura 2 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos Sólidos Urbanos



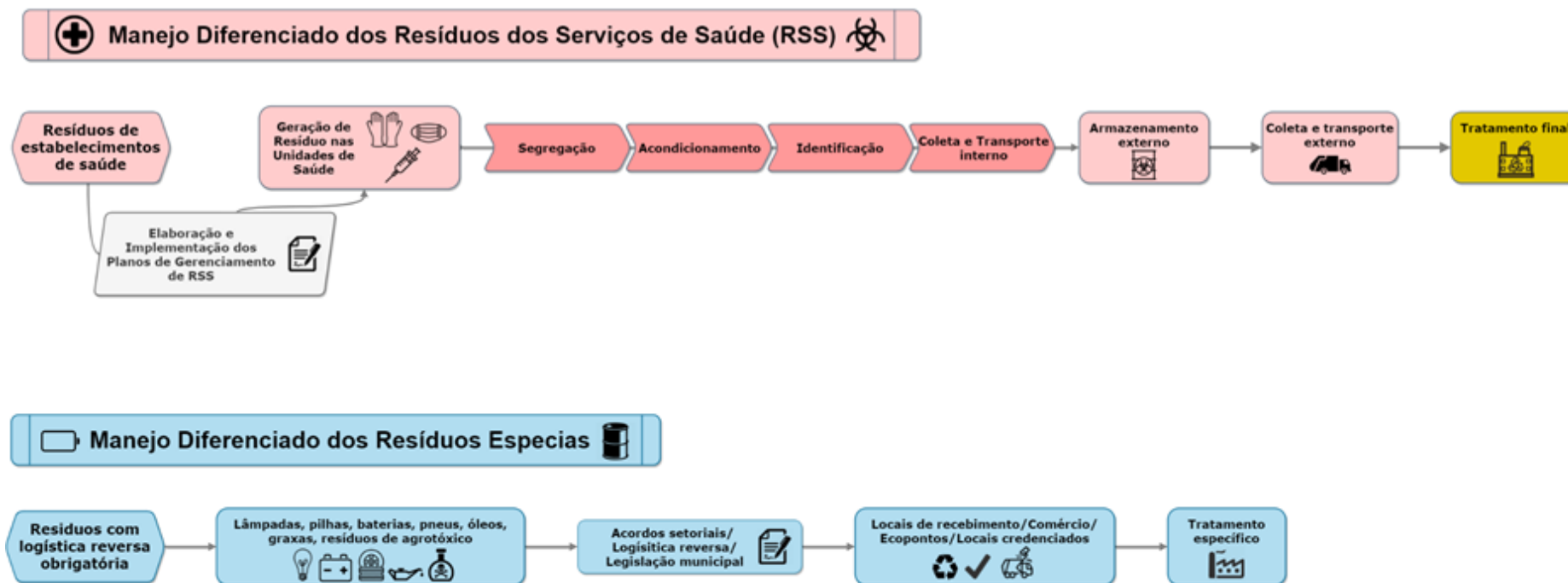
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Figura 3 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos da Construção Civil



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Figura 4 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dos Resíduos Especiais



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

## 2.3 MODELOS TECNOLÓGICOS

Os modelos tecnológicos para manejo de resíduos sólidos abordam a minimização da geração e o manejo ambientalmente adequado dos resíduos, possuindo diversos modelos que se alinham de forma mais adequada de acordo com a tipologia do resíduo e outros aspectos econômicos e sociais. Nos tópicos seguintes, serão abordados os modelos tecnológicos para posterior abordagem das projeções de resíduos no âmbito dos arranjos e respectivos objetivos e metas.

### 2.3.1. Coleta Seletiva

Entende-se como Coleta Seletiva, nos termos da PNRS, como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Implantar a Coleta Seletiva envolve um conjunto de atividades: a coleta porta-a-porta ou em pontos específicos de vários tipos de materiais recicláveis (PEVs), gerados após consumo, e previamente separados nas fontes geradoras; a triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis; e a comercialização desses insumos para a indústria de reciclagem.

Os PEVs – Pontos de Entrega Voluntária serão locais aptos a receber os materiais recicláveis já segregados pela população, a serem instalados em locais estratégicos dos municípios. Já os ECOPONTOS serão locais que além dos materiais recicláveis secos, poderão receber outros tipos de resíduos, sendo descrito posteriormente. Destaca-se que a estrutura de PEV poderá estar juntamente ao Ecoponto.

Com o objetivo de dar suporte técnico aos municípios consorciados, o CODANORTE lançou em 2021 o Plano Intermunicipal de Coleta Seletiva. O documento aponta para o gerenciamento dos resíduos recicláveis por meio de um conjunto integrado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que leva em consideração os aspectos referentes à sua geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, de forma a atender os requisitos socioambientais e de saúde pública, conforme os preceitos da PNRS (CODANORTE, 2021), Figura 5.

As metas e etapas foram projetadas tendo como “regra fundamental” a gestão dos resíduos sólidos assegurando a saúde da população e a proteção do ambiente, bem como a garantia de regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, adotando as



seguintes prioridades: a não geração; a redução; o reuso; a reciclagem; a recuperação, incluindo a valorização energética e compostagem; e o tratamento e a destinação final adequada.

**Figura 5 – Imagem representativa da Coleta Seletiva pelo CODANORTE**



Fonte: CODANORTE, 2021

### 2.3.2. Pontos de Entrega Voluntária – PEVs

A coleta seletiva voluntária ocorre através da disponibilização de pequenos depósitos ou contêineres, colocados em locais pré-determinados da malha urbana denominados de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) onde a população espontaneamente deposita os materiais recicláveis.

Em alguns municípios este mecanismo de coleta já é difundido, podendo estas unidades de pequeno porte serem instaladas em pontos estratégicos do município, em geral locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga, tal como ocorre em escolas e em prédios e espaços públicos da administração municipal.

Os Pontos de Entrega Voluntária – PEVs podem ser caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes devidamente identificados para o depósito para materiais recicláveis segregados pelos próprios geradores. O modelo de PEV poderá ser definido pela Administração Municipal, na Figura 6 pode-se visualizar, a título de exemplificação o modelo adotado no município de São Francisco.

**Figura 6 – Modelo de PEV utilizado no município de São Francisco**



Fonte: Evolua Ambiental (2021)

A utilização de PEVs pode ser compatibilizada ainda a locais de recebimento de materiais para reutilização/doação, tais como roupas e calçados usados ou outros materiais que podem ser encaminhados para famílias de baixa renda ou instituições de atendimento e caridade, através de programas com a Assistência Social do município.

### 2.3.3. Ecopontos

O Ecoponto será uma área pública instalada para receber separadamente resíduos específicos, de forma gratuita, de pequenos geradores identificados por legislação municipal, de modo a evitar o descarte irregular de resíduos nos municípios, e desonerar os serviços de limpeza pública, uma vez que o gerador deverá enviar os resíduos até a unidade.

Os resíduos recebidos nesses locais podem ser: os Resíduos de Construção e Demolição – RDC (pequeno gerador), resíduos volumosos, como móveis, geladeiras, fogões e colchões; madeira; óleo de cozinha; pneus; eletrônicos, pilhas e baterias, podas de árvores, além dos resíduos recicláveis tais como plástico, papel, isopor, metais, sucatas, vidros. Os Ecopontos poderão ainda receber resíduos orgânicos para realização de Projeto de Compostagem no próprio local.

Para o caso de resíduos da construção civil – RCC e entulhos em geral, resíduos verdes (poda) deverão ser limitados a quantidade recebida por gerador.

Quanto aos materiais da logística reversa, como pilhas, eletrônicos e pneus o recebimento nos Ecopontos deverá estar associado a Convênios e/ou Termos de Compromisso firmados em parceria com empresas que realizem a coleta, sem ônus financeiro para o poder público.

A implantação de Ecopontos deverá contribuir com a redução de pontos com disposição inadequada de resíduos nos municípios estudados, em especial de RCC, em atendimento à resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações e poderá aumentar os níveis de desvio de resíduos do aterro sanitário.

Os Ecopontos visam reduzir custos operacionais, por minimizar o volume da coleta seletiva e outras coletas específicas, decorrendo em diminuição de gastos com combustível, com peças de reposição dos veículos, redução da quilometragem percorrida, de horas extras com empregados, bem como com gastos relativos à limpeza de áreas de disposição irregular desses materiais. No caso da disposição final pode diminuir custos, por contribuir significativamente com o desvio de materiais potencialmente recicláveis do aterro sanitário.

A conceituação da adoção de modelos de Ecoponto no município deve priorizar estruturas de baixo custo, com aquisição de materiais regionais, visando a questão de sustentabilidade econômica e ambiental da unidade a ser instalada.

A Figura 7 apresenta layout padrão do MMA, devendo ser adequado a realidade dos municípios.

**Figura 7 – Layout do modelo de Ecoponto**



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2022)

Os resíduos recebidos nos Ecopontos serão encaminhados para um destino adequado, segundo suas características

Os materiais recicláveis deverão ser encaminhados para as Cooperativas/Associações de Catadores existentes no município, e em caso de inexistência, o destino poderá ser a Usina de Triagem Mecanizada - UTM mais próxima.

Com relação aos Resíduos da Construção Civil os Ecopontos poderão funcionar como uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC e volumosos, que são unidades dedicadas ao armazenamento e separação do RCC, para posterior transferência a outras unidades (para disposição final ou processamento).

Quanto aos resíduos da logística reversa, como pilhas, eletrônicos e pneus, o seu recebimento nos Ecopontos deverá estar de acordo com os acordos setoriais, devendo os municípios possuírem a Convênios e/ou Termos de Compromisso firmados em parceria com empresas do setor que realizem a coleta, sem ônus financeiro para o poder público.

#### 2.3.4. Usinas de Triagem Mecanizadas - UTM

As Usinas de Triagem Mecanizadas - UTM de resíduos sólidos urbanos serão unidades destinadas ao tratamento de resíduos provenientes da coleta indiferenciada e da coleta seletiva praticadas no âmbito dos Arranjos do Consórcio Público – CODANORTE. Para o presente planejamento utiliza-se como informações básicas sobre as UTM as contidas no Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

A Tabela 1 indica os tipos de usina de triagem mecanizada de acordo com a capacidade de processamento de resíduos, a população beneficiada e o custo unitário estimado.

**Tabela 1 – Configuração de usinas de triagem mecanizadas**

| Tipo | Capacidade de processamento (toneladas/dia) * | População beneficiada ** | Custo total estimado (R\$) |
|------|---|--------------------------|----------------------------|
| 1    | 48  | 50 mil                   | 6.200.000,00               |
| 2    | 112   | 115 mil                  | 8.300.000,00               |
| 3    | 240   | 250 mil                  | 10.400.000,00              |
| 4    | 320   | 330 mil                  | 16.980.000,00              |

\* Operação em 2 turnos de 8h (total de 16h/dia) e parada de 8h para limpeza e manutenção

\*\* População estimada utilizando a referência de 0,960 kg/hab./dia (SNIS, 2020, ano-base 2019)

Fonte: Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021– MMA

Considerando esta configuração das UTM, destaca-se, conforme já apresentado, que o CODANORTE foi selecionado com recursos do MMA com 03 UTM's do Tipo 3, e 02 UTM's tipo 1.

Nos custos apresentados na Tabela 1 estão inclusos os custos associados aos equipamentos das usinas, às obras civis, ao projeto executivo e às taxas de licenciamento ambiental.

A usina de triagem mecanizada deverá ser constituída, no mínimo, pelas seguintes estruturas e equipamentos:

- Pátio de recepção de resíduos;
  - ✓ Área destinada a manobra de caminhões;
- Galpão para a Usina: área mínima de 1.000 m<sup>2</sup> (20 x 50 m) e pé-direito de 8 m.
  - ✓ moega de alimentação;
  - ✓ rasgador de sacos;
  - ✓ peneira rotativa para compostagem;
  - ✓ correia transportadora para triagem de volumosos;
  - ✓ classificador balístico ou esteira de discos;
  - ✓ esteira coletora de resíduos orgânicos e rejeitos;
  - ✓ estação de separação manual de materiais;
  - ✓ estação de separação manual de materiais pesados;
  - ✓ esteira de alimentação para o moinho triturador de CDRU;
  - ✓ moinho triturador de CDRU;
  - ✓ esteira de saída de CDRU;
  - ✓ sistema de prensagem para compactação dos resíduos secos segregados
  - ✓ ventiladores para exaustão, insuflamento e transporte pneumático de produtos;
- Pátio de compostagem: área mínima de 2.000 m<sup>2</sup> (40 x 50 m) para todos os arranjos.

É de responsabilidade do Consórcio Público providenciar o terreno necessário para a implantação da usina, com no mínimo 10.000 m<sup>2</sup> de área terraplanada em uma única cota, devidamente cercada, com portões e pontos de água e energia inclusos.

Embora não mencionado no Edital, o CODANORTE deverá prever também junto a estrutura da UTM, implantação de balança rodoviária para pesagem dos caminhões.



A Figura 8 a seguir, meramente ilustrativa, apresenta modelo de uma Usina de Triagem mecanizada – UTM, visitada por técnicos do CODANORTE para conhecer a tecnologia empregada na unidade.

**Figura 8 – Modelo de Usina de Triagem mecanizada – UTM**



Fonte: CODANORTE (2021)

A operacionalização das Usinas Mecanizadas de Triagem – UTM caberá ao CODANORTE. Deve-se mencionar que a execução dos serviços no âmbito dos consórcios públicos pode ser realizada de forma direta, através de funcionários próprios, de forma terceirizada através das diretrizes da Lei N° 8.666/1993, ou pode ser feita através de concessão dos serviços públicos, conforme Lei Federal N° 11.079/2000. Considerando a etapa de triagem, embora mecanizada, ela envolve demanda de pessoal, devendo ser dada prioridade a contratação de cooperativas de catadores. Em item seguinte será apresentada a demanda de triadores e enfardadores por UTM, considerando a quantidade a ser reciclada de resíduos secos.

Para as demais etapas sugere-se minimamente o seguinte quantitativo por UTM:

- Guarita/controlador da Balança: 02 funcionários.

- Triadores/enfardadores: dimensionados para cada unidade, apresentado posteriormente em item específico.
- Pátio de Compostagem: 04 funcionários, a depender da tecnologia empregada.
- Administrativo: 03 funcionários.
- Financeiro: 01 funcionário.
- Assistente social: 01, considerando a operação da triagem através da contratação de cooperativas de catadores.
- Gerencial: poderá ser compartilhado pelo CODANORTE para mais de uma unidade/UTM.

### **2.3.5. Unidade de Triagem e Compostagem – UTC**

Conforme identificado na etapa de Diagnóstico, alguns municípios possuem Unidade de triagem e compostagem – UTC, que são locais onde ocorre a triagem manual dos resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos.

Nestes municípios a coleta é realizada de forma convencional e a separação ocorre diretamente nas unidades. No manejo diferenciado dos resíduos sólidos, sugere-se que estas unidades passem a operar como Galpões de Triagem que recebem somente os resíduos da coleta seletiva municipal. Os resíduos orgânicos poderão ser tratados também nestas unidades, desde que recebidos também de uma coleta diferenciada. Assim, não haverá a triagem dos resíduos (secos, orgânicos e rejeitos) recebidos da coleta convencional.

Recomenda-se que preferencialmente a coleta seletiva municipal e a operação dos galpões de triagem sejam realizadas por Cooperativas de Catadores contratadas pela Administração Municipal.

### **2.3.6. Aterro Sanitário**

Conforme já apresentado, a técnica de disposição final dos resíduos através de aterro sanitário possui sistema de drenagem de águas superficiais; sistema de drenagem e remoção do percolado; sistema de tratamento do percolado; impermeabilização do solo; sistema de drenagem de gás; acesso restrito da área de aterro; controle tecnológico da

área de influência do aterro sanitário; e plano de encerramento do aterro e cuidados futuros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992).

Para o presente planejamento considera-se que os rejeitos gerados nas UTM serão enviados para aterros sanitários devidamente licenciados, preferencialmente os localizados mais próximos das unidades.

Como a operação de um aterro sanitário é onerosa para municípios de pequeno porte, a Resolução CONAMA 404/2008 estabeleceu critérios e princípios para o licenciamento ambiental de um aterro sanitário de pequeno porte, para instalação em municípios de pequeno porte, com disposição diária de até 20 toneladas de resíduos sólidos por dia e com vida útil de pelo menos 15 anos.

A ABNT NBR 15849:2010 estabelece diretrizes de projeto para a implantação, operação e encerramento das atividades de um aterro sanitário de pequeno porte.

Considerando as metas de reciclagem e os quantitativos de geração de resíduos ao longo do período de planejamento (20 anos) deverá ser avaliado pelo CODANORTE e municípios se a técnica a ser empregada será Aterro Sanitário de Pequeno Porte - ASPP, ou Aterro Sanitário. Para o presente planejamento partiu-se de dados disponibilizados pelo CODANORTE, devendo, quando cabível, os projetos serem adequados para o licenciamento ambiental.

### **2.3.7. Unidades de Transferência (Estações de Transbordo)**

Aplica-se o termo estação de transbordo às instalações onde se faz o traslado dos resíduos de um veículo coletor a outro veículo com capacidade de carga maior, tipo carretas e caminhão *roll on roll off*. Este segundo veículo, de maior porte, é o que transporta os Resíduos Sólidos Urbanos - RSU até o seu destino final. Recomenda-se a utilização de Estações de Transbordo quando o local de destinação final dos RSU encontra-se com uma distância superior a 25 km do centro de massa do local de geração.

Para o presente estudo considera-se a implantação de estação de transbordo direto e atingida a capacidade de armazenamento, ocorre o transporte para as Unidades de Triagem mecanizada - UTM dos municípios sede no arranjo proposto.

A Estações de Transbordo Direto contam com um desnível entre os pavimentos, para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam o transbordo diretamente no veículo de transferência.

### **3 PROJEÇÃO DOS RSU NO ÂMBITO DOS ARRANJOS**

Para o estabelecimento do presente prognóstico contemplando os objetivos e metas por componentes geradores de resíduos sólidos, contendo as respectivas alternativas para a gestão integrada desses resíduos (prestação de serviços, regulação, fiscalização, controle social), foi realizada a projeção de resíduos sólidos urbanos dos municípios integrantes dos 09 arranjos no horizonte de 20 anos do plano (2023-2042) – conforme explicitado no Item 4. As projeções de resíduos foram subsidiadas pela projeção populacional dos municípios e as caracterizações gravimétricas realizadas *in loco*, apresentadas no Diagnóstico, e serviram de base de cálculo para a gestão integrada.

A projeção de resíduos é um dos tópicos mais importantes trabalhado nesta fase, pois serve de subsídio ao planejamento das ações imediatas e de curto, médio e longo prazo. Nesse sentido, pode-se afirmar que ao passo que as metodologias de projeção populacional, a precisão dos resultados dos estudos gravimétricos e as estimativas consideradas na geração de resíduos – anteriormente descritas no Diagnóstico – consideram as particularidades e faixas populacionais de cada município, tanto no âmbito de estimativa de geração de resíduos quanto em relação as metodologias de projeção populacional. Portanto, a metodologia proposta para a estimativa geração aproxima-se efetivamente das ações a serem tomadas, de forma mais a minimizar possíveis *gaps* no planejamento.

Os cenários de referência, a projeção de resíduos e as alternativas técnicas apresentadas neste prognóstico subsidiarão de forma precisa a definição das metas, além de programas, projetos e ações necessárias para o atendimento das metas propostas neste produto.

#### **3.1 PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)**

##### **3.1.1. Projeção Geral**

As projeções gerais de resíduos sólidos urbanos (RSU) são apresentadas nas tabelas subsequentes (Tabela 2 a Tabela 10), divididas por Arranjo de município e aliadas aos dados de projeção populacional. As projeções de geração de RSU detalhadas por município estão disponíveis no Anexo A.

**Tabela 2 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 132.583           | 72.885           | 54,97%        | 59.699           | 45,03%        | 20.978,99   |
| 2024 | 133.426           | 73.309           | 54,94%        | 60.118           | 45,06%        | 21.099,24   |
| 2025 | 134.273           | 73.739           | 54,92%        | 60.535           | 45,08%        | 21.221,15   |
| 2026 | 135.125           | 74.170           | 54,89%        | 60.955           | 45,11%        | 21.343,25   |
| 2027 | 135.980           | 74.605           | 54,86%        | 61.375           | 45,14%        | 21.466,49   |
| 2028 | 136.841           | 75.042           | 54,84%        | 61.799           | 45,16%        | 21.590,21   |
| 2029 | 137.705           | 75.484           | 54,82%        | 62.220           | 45,18%        | 21.715,30   |
| 2030 | 138.575           | 75.927           | 54,79%        | 62.647           | 45,21%        | 21.840,64   |
| 2031 | 139.448           | 76.376           | 54,77%        | 63.073           | 45,23%        | 21.967,65   |
| 2032 | 140.327           | 76.827           | 54,75%        | 63.500           | 45,25%        | 22.095,14   |
| 2033 | 141.210           | 77.280           | 54,73%        | 63.930           | 45,27%        | 22.223,15   |
| 2034 | 142.098           | 77.739           | 54,71%        | 64.360           | 45,29%        | 22.352,80   |
| 2035 | 142.991           | 78.201           | 54,69%        | 64.790           | 45,31%        | 22.483,28   |
| 2036 | 143.888           | 78.665           | 54,67%        | 65.223           | 45,33%        | 22.614,31   |
| 2037 | 144.791           | 79.134           | 54,65%        | 65.658           | 45,35%        | 22.746,62   |
| 2038 | 145.699           | 79.605           | 54,64%        | 66.093           | 45,36%        | 22.879,42   |
| 2039 | 146.612           | 80.080           | 54,62%        | 66.531           | 45,38%        | 23.013,39   |
| 2040 | 147.530           | 80.560           | 54,61%        | 66.970           | 45,39%        | 23.148,62   |
| 2041 | 148.453           | 81.042           | 54,59%        | 67.411           | 45,41%        | 23.284,44   |
| 2042 | 149.382           | 81.529           | 54,58%        | 67.853           | 45,42%        | 23.421,56   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 3 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 02 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 125.799           | 72.494           | 57,63%        | 59.699           | 42,37%        | 21.723,98   |
| 2024 | 126.446           | 72.876           | 57,63%        | 60.118           | 42,37%        | 21.840,14   |
| 2025 | 127.095           | 73.259           | 57,64%        | 60.535           | 42,36%        | 21.956,56   |
| 2026 | 127.746           | 73.644           | 57,65%        | 60.955           | 42,35%        | 22.073,65   |
| 2027 | 128.398           | 74.030           | 57,66%        | 61.375           | 42,34%        | 22.190,99   |
| 2028 | 129.053           | 74.419           | 57,67%        | 61.799           | 42,33%        | 22.309,26   |
| 2029 | 129.709           | 74.809           | 57,67%        | 62.220           | 42,33%        | 22.427,79   |
| 2030 | 130.367           | 75.198           | 57,68%        | 62.647           | 42,32%        | 22.546,13   |
| 2031 | 131.027           | 75.592           | 57,69%        | 63.073           | 42,31%        | 22.665,92   |
| 2032 | 131.688           | 75.987           | 57,70%        | 63.500           | 42,30%        | 22.786,04   |
| 2033 | 132.352           | 76.381           | 57,71%        | 63.930           | 42,29%        | 22.905,91   |
| 2034 | 133.018           | 76.778           | 57,72%        | 64.360           | 42,28%        | 23.026,71   |
| 2035 | 133.685           | 77.177           | 57,73%        | 64.790           | 42,27%        | 23.148,10   |
| 2036 | 134.355           | 77.578           | 57,74%        | 65.223           | 42,26%        | 23.269,98   |
| 2037 | 135.026           | 77.980           | 57,75%        | 65.658           | 42,25%        | 23.392,30   |
| 2038 | 135.699           | 78.384           | 57,76%        | 66.093           | 42,24%        | 23.515,19   |
| 2039 | 136.375           | 78.790           | 57,77%        | 66.531           | 42,22%        | 23.638,67   |
| 2040 | 137.052           | 79.195           | 57,78%        | 66.970           | 42,21%        | 23.761,91   |
| 2041 | 137.731           | 79.604           | 57,80%        | 67.411           | 42,20%        | 23.886,32   |
| 2042 | 138.412           | 80.013           | 57,81%        | 67.853           | 42,19%        | 23.421,56   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



**Tabela 4 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 03 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 42.859            | 27.249           | 63,58%        | 15.610           | 36,42%        | 6.695,71    |
| 2024 | 42.631            | 27.086           | 63,54%        | 15.545           | 36,46%        | 6.656,02    |
| 2025 | 42.406            | 26.925           | 63,49%        | 15.481           | 36,51%        | 6.616,85    |
| 2026 | 42.182            | 26.764           | 63,45%        | 15.418           | 36,55%        | 6.577,67    |
| 2027 | 41.961            | 26.606           | 63,41%        | 15.356           | 36,60%        | 6.539,22    |
| 2028 | 41.742            | 26.447           | 63,36%        | 15.295           | 36,64%        | 6.500,54    |
| 2029 | 41.524            | 26.291           | 63,31%        | 15.234           | 36,69%        | 6.462,60    |
| 2030 | 41.309            | 26.136           | 63,27%        | 15.173           | 36,73%        | 6.424,90    |
| 2031 | 41.096            | 25.981           | 63,22%        | 15.115           | 36,78%        | 6.387,19    |
| 2032 | 40.884            | 25.829           | 63,18%        | 15.056           | 36,83%        | 6.350,24    |
| 2033 | 40.675            | 25.677           | 63,13%        | 14.997           | 36,87%        | 6.313,28    |
| 2034 | 40.467            | 25.528           | 63,08%        | 14.939           | 36,92%        | 6.277,12    |
| 2035 | 40.261            | 25.379           | 63,04%        | 14.882           | 36,96%        | 6.240,91    |
| 2036 | 40.058            | 25.231           | 62,99%        | 14.826           | 37,01%        | 6.204,96    |
| 2037 | 39.856            | 25.084           | 62,94%        | 14.771           | 37,06%        | 6.169,23    |
| 2038 | 39.656            | 24.938           | 62,89%        | 14.718           | 37,11%        | 6.133,77    |
| 2039 | 39.457            | 24.794           | 62,84%        | 14.663           | 37,16%        | 6.098,78    |
| 2040 | 39.261            | 24.651           | 62,79%        | 14.610           | 37,21%        | 6.064,07    |
| 2041 | 39.066            | 24.509           | 62,74%        | 14.557           | 37,26%        | 6.029,59    |
| 2042 | 38.874            | 24.368           | 62,69%        | 14.506           | 37,32%        | 5.995,41    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 5 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 153.299           | 135.331          | 88,28%        | 17.968           | 11,72%        | 31.790,66   |
| 2024 | 154.079           | 136.117          | 88,34%        | 17.961           | 11,66%        | 31.973,34   |
| 2025 | 154.858           | 136.902          | 88,40%        | 17.955           | 11,59%        | 32.155,76   |
| 2026 | 155.637           | 137.689          | 88,47%        | 17.947           | 11,53%        | 32.338,66   |
| 2027 | 156.417           | 138.477          | 88,53%        | 17.939           | 11,47%        | 32.521,78   |
| 2028 | 157.196           | 139.264          | 88,59%        | 17.931           | 11,41%        | 32.704,67   |
| 2029 | 157.975           | 140.053          | 88,66%        | 17.923           | 11,35%        | 32.888,01   |
| 2030 | 158.754           | 140.844          | 88,72%        | 17.909           | 11,28%        | 33.071,85   |
| 2031 | 159.534           | 141.634          | 88,78%        | 17.900           | 11,22%        | 33.255,44   |
| 2032 | 160.313           | 142.425          | 88,84%        | 17.887           | 11,16%        | 33.439,26   |
| 2033 | 161.092           | 143.218          | 88,90%        | 17.874           | 11,10%        | 33.623,56   |
| 2034 | 161.871           | 144.011          | 88,97%        | 17.861           | 11,03%        | 33.807,85   |
| 2035 | 162.651           | 144.804          | 89,03%        | 17.845           | 10,97%        | 33.992,13   |
| 2036 | 163.430           | 145.599          | 89,09%        | 17.832           | 10,91%        | 34.176,88   |
| 2037 | 164.209           | 146.394          | 89,15%        | 17.816           | 10,85%        | 34.361,64   |
| 2038 | 164.988           | 147.190          | 89,21%        | 17.799           | 10,79%        | 34.546,62   |
| 2039 | 165.768           | 147.988          | 89,27%        | 17.780           | 10,73%        | 34.732,09   |
| 2040 | 166.547           | 148.782          | 89,33%        | 17.766           | 10,67%        | 34.916,58   |
| 2041 | 167.326           | 149.580          | 89,39%        | 17.745           | 10,61%        | 35.102,04   |
| 2042 | 168.105           | 150.381          | 89,46%        | 17.725           | 10,54%        | 35.288,20   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 6 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 05 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 49.488            | 20.169           | 40,76%        | 29.319           | 59,24%        | 5.105,07    |
| 2024 | 49.401            | 20.139           | 40,77%        | 29.262           | 59,23%        | 5.098,08    |
| 2025 | 49.313            | 20.109           | 40,78%        | 29.205           | 59,22%        | 5.091,07    |
| 2026 | 49.226            | 20.079           | 40,79%        | 29.148           | 59,21%        | 5.084,07    |
| 2027 | 49.139            | 20.048           | 40,80%        | 29.090           | 59,20%        | 5.076,82    |
| 2028 | 49.051            | 20.019           | 40,81%        | 29.032           | 59,19%        | 5.070,07    |
| 2029 | 48.964            | 19.988           | 40,82%        | 28.976           | 59,18%        | 5.062,82    |
| 2030 | 48.877            | 19.958           | 40,83%        | 28.919           | 59,17%        | 5.055,82    |
| 2031 | 48.790            | 19.928           | 40,84%        | 28.862           | 59,16%        | 5.048,83    |
| 2032 | 48.703            | 19.897           | 40,85%        | 28.806           | 59,15%        | 5.041,58    |
| 2033 | 48.616            | 19.867           | 40,87%        | 28.749           | 59,14%        | 5.034,57    |
| 2034 | 48.529            | 19.836           | 40,87%        | 28.693           | 59,13%        | 5.027,33    |
| 2035 | 48.442            | 19.807           | 40,89%        | 28.635           | 59,11%        | 5.020,59    |
| 2036 | 48.355            | 19.777           | 40,90%        | 28.579           | 59,10%        | 5.013,59    |
| 2037 | 48.268            | 19.746           | 40,91%        | 28.523           | 59,09%        | 5.006,34    |
| 2038 | 48.181            | 19.716           | 40,92%        | 28.465           | 59,08%        | 4.999,35    |
| 2039 | 48.095            | 19.685           | 40,93%        | 28.409           | 59,07%        | 4.992,11    |
| 2040 | 48.008            | 19.654           | 40,94%        | 28.353           | 59,06%        | 4.984,86    |
| 2041 | 47.921            | 19.624           | 40,95%        | 28.297           | 59,05%        | 4.977,87    |
| 2042 | 47.835            | 19.594           | 40,96%        | 28.241           | 40,96%        | 4.970,88    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 7 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 06 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 95.060            | 51.544           | 54,22%        | 43.517           | 45,78%        | 14.099,94   |
| 2024 | 95.733            | 51.921           | 54,24%        | 43.812           | 45,76%        | 14.197,19   |
| 2025 | 96.406            | 52.298           | 54,25%        | 44.107           | 45,75%        | 14.294,41   |
| 2026 | 97.080            | 52.679           | 54,26%        | 44.402           | 45,74%        | 14.392,77   |
| 2027 | 97.755            | 53.058           | 54,28%        | 44.696           | 45,72%        | 14.490,59   |
| 2028 | 98.430            | 53.438           | 54,29%        | 44.993           | 45,71%        | 14.588,66   |
| 2029 | 99.107            | 53.820           | 54,31%        | 45.287           | 45,70%        | 14.687,34   |
| 2030 | 99.784            | 54.202           | 54,32%        | 45.581           | 45,68%        | 14.786,00   |
| 2031 | 100.462           | 54.585           | 54,33%        | 45.878           | 45,67%        | 14.884,92   |
| 2032 | 101.141           | 54.967           | 54,35%        | 46.174           | 45,65%        | 14.983,64   |
| 2033 | 101.821           | 55.354           | 54,36%        | 46.466           | 45,64%        | 15.083,65   |
| 2034 | 102.501           | 55.738           | 54,38%        | 46.764           | 45,62%        | 15.182,92   |
| 2035 | 103.182           | 56.124           | 54,39%        | 47.058           | 45,61%        | 15.282,70   |
| 2036 | 103.864           | 56.511           | 54,41%        | 47.352           | 45,59%        | 15.382,80   |
| 2037 | 104.547           | 56.899           | 54,42%        | 47.649           | 45,58%        | 15.483,20   |
| 2038 | 105.230           | 57.288           | 54,44%        | 47.942           | 45,56%        | 15.583,86   |
| 2039 | 105.915           | 57.678           | 54,46%        | 48.238           | 45,54%        | 15.684,78   |
| 2040 | 106.600           | 58.068           | 54,47%        | 48.532           | 45,53%        | 15.785,77   |
| 2041 | 107.286           | 58.459           | 54,49%        | 48.826           | 45,51%        | 15.886,97   |
| 2042 | 107.972           | 58.852           | 54,51%        | 49.121           | 45,49%        | 15.988,79   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 8 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 68.163            | 41.624           | 61,07%        | 2.674            | 38,94%        | 11.333,45   |
| 2024 | 68.438            | 41.818           | 61,10%        | 2.695            | 38,90%        | 11.380,12   |
| 2025 | 68.713            | 42.013           | 61,14%        | 2.717            | 38,86%        | 11.427,04   |
| 2026 | 68.990            | 42.209           | 61,18%        | 2.737            | 38,82%        | 11.474,21   |
| 2027 | 69.266            | 42.406           | 61,22%        | 2.759            | 38,78%        | 11.521,70   |
| 2028 | 69.544            | 42.602           | 61,26%        | 2.780            | 38,74%        | 11.568,86   |
| 2029 | 69.822            | 42.800           | 61,30%        | 2.802            | 38,70%        | 11.616,52   |
| 2030 | 70.102            | 42.997           | 61,34%        | 2.823            | 38,67%        | 11.663,94   |
| 2031 | 70.382            | 43.195           | 61,37%        | 2.844            | 38,63%        | 11.711,59   |
| 2032 | 70.662            | 43.394           | 61,41%        | 2.865            | 38,59%        | 11.759,49   |
| 2033 | 70.944            | 43.594           | 61,45%        | 2.885            | 38,55%        | 11.807,63   |
| 2034 | 71.226            | 43.794           | 61,49%        | 2.907            | 38,51%        | 11.855,79   |
| 2035 | 71.509            | 43.993           | 61,52%        | 2.928            | 38,48%        | 11.903,69   |
| 2036 | 71.793            | 44.195           | 61,56%        | 2.949            | 38,44%        | 11.952,33   |
| 2037 | 72.078            | 44.397           | 61,60%        | 2.969            | 38,40%        | 12.000,96   |
| 2038 | 72.364            | 44.597           | 61,63%        | 2.991            | 38,37%        | 12.049,11   |
| 2039 | 72.650            | 44.801           | 61,67%        | 3.011            | 38,33%        | 12.098,22   |
| 2040 | 72.937            | 45.003           | 61,70%        | 3.033            | 38,30%        | 12.146,87   |
| 2041 | 73.225            | 45.207           | 61,74%        | 3.053            | 38,26%        | 12.196,00   |
| 2042 | 73.514            | 45.411           | 61,77%        | 3.074            | 38,23%        | 12.245,13   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 9 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 08 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 42.473            | 28.760           | 67,71%        | 13.713           | 32,29%        | 6.705,54    |
| 2024 | 42.790            | 28.999           | 67,77%        | 13.791           | 32,23%        | 6.762,75    |
| 2025 | 43.109            | 29.242           | 67,83%        | 13.867           | 32,17%        | 6.820,90    |
| 2026 | 43.432            | 29.487           | 67,89%        | 13.945           | 32,11%        | 6.879,56    |
| 2027 | 43.756            | 29.733           | 67,95%        | 14.023           | 32,05%        | 6.938,48    |
| 2028 | 44.084            | 29.982           | 68,01%        | 14.102           | 31,99%        | 6.998,13    |
| 2029 | 44.414            | 30.234           | 68,07%        | 14.180           | 31,93%        | 7.058,50    |
| 2030 | 44.747            | 30.487           | 68,13%        | 14.260           | 31,87%        | 7.119,12    |
| 2031 | 45.082            | 30.743           | 68,19%        | 14.339           | 31,81%        | 7.180,48    |
| 2032 | 45.421            | 31.000           | 68,25%        | 14.421           | 31,75%        | 7.242,09    |
| 2033 | 45.763            | 31.261           | 68,31%        | 14.502           | 31,69%        | 7.304,68    |
| 2034 | 46.106            | 31.524           | 68,37%        | 14.582           | 31,63%        | 7.367,74    |
| 2035 | 46.454            | 31.789           | 68,43%        | 14.665           | 31,57%        | 7.431,31    |
| 2036 | 46.804            | 32.057           | 68,49%        | 14.747           | 31,51%        | 7.495,61    |
| 2037 | 47.157            | 32.328           | 68,55%        | 14.829           | 31,45%        | 7.560,63    |
| 2038 | 47.513            | 32.600           | 68,61%        | 14.913           | 31,39%        | 7.625,91    |
| 2039 | 47.872            | 32.876           | 68,67%        | 14.996           | 31,33%        | 7.692,17    |
| 2040 | 48.234            | 33.153           | 68,73%        | 15.081           | 31,27%        | 7.758,69    |
| 2041 | 48.599            | 33.433           | 68,79%        | 15.166           | 31,21%        | 7.825,94    |
| 2042 | 48.966            | 33.717           | 68,86%        | 15.249           | 31,14%        | 7.894,16    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 10 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 09 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 37.851            | 22.764           | 60,14%        | 15.087           | 39,86%        | 5.594,01    |
| 2024 | 38.060            | 22.918           | 60,22%        | 15.142           | 39,78%        | 5.631,44    |
| 2025 | 38.272            | 23.075           | 60,29%        | 15.195           | 39,70%        | 5.669,60    |
| 2026 | 38.485            | 23.234           | 60,37%        | 15.250           | 39,63%        | 5.708,24    |
| 2027 | 38.701            | 23.395           | 60,45%        | 15.307           | 39,55%        | 5.747,34    |
| 2028 | 38.919            | 23.556           | 60,53%        | 15.363           | 39,47%        | 5.786,45    |
| 2029 | 39.139            | 23.720           | 60,60%        | 15.420           | 39,40%        | 5.826,29    |
| 2030 | 39.362            | 23.885           | 60,68%        | 15.477           | 39,32%        | 5.866,35    |
| 2031 | 39.586            | 24.051           | 60,76%        | 15.535           | 39,24%        | 5.906,67    |
| 2032 | 39.814            | 24.220           | 60,83%        | 15.593           | 39,16%        | 5.947,69    |
| 2033 | 40.043            | 24.392           | 60,91%        | 15.651           | 39,09%        | 5.989,45    |
| 2034 | 40.275            | 24.565           | 60,99%        | 15.709           | 39,00%        | 6.031,44    |
| 2035 | 40.510            | 24.738           | 61,07%        | 15.771           | 38,93%        | 6.073,44    |
| 2036 | 40.747            | 24.915           | 61,15%        | 15.831           | 38,85%        | 6.116,38    |
| 2037 | 40.986            | 25.092           | 61,22%        | 15.893           | 38,78%        | 6.159,32    |
| 2038 | 41.228            | 25.273           | 61,30%        | 15.957           | 38,70%        | 6.203,23    |
| 2039 | 41.473            | 25.454           | 61,38%        | 16.019           | 38,63%        | 6.247,14    |
| 2040 | 41.720            | 25.638           | 61,45%        | 16.083           | 38,55%        | 6.291,76    |
| 2041 | 41.970            | 25.823           | 61,53%        | 16.147           | 38,47%        | 6.336,62    |
| 2042 | 42.222            | 26.012           | 61,61%        | 16.211           | 38,39%        | 6.382,44    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Diante das projeções realizadas, foi possível elaborar as metas, programas, projetos e ações referentes ao prognóstico, baseando-se na geração de resíduos recicláveis, orgânicos e nos seus respectivos desvios do aterro.

### 3.1.2. Potencial de Reciclagem

Para avaliação do potencial de reciclagem dos arranjos, utilizou-se os dados gravimétricos de cada município para composição da estimativa de geração de recicláveis, orgânicos e rejeitos, que serviram de subsídio para o cálculo de desvios baseados nas metas de redução traçadas neste prognóstico, disponíveis no Item 4.

Dessa forma, nas tabelas subsequentes (Tabela 11 a Tabela 19), são apresentadas a projeção dos materiais recicláveis, dos resíduos orgânicos úmidos e outros resíduos resultantes da diferença entre a geração total de RSU e os resíduos secos recicláveis e orgânicos úmidos (conforme os dados de gravimetria de cada arranjo).

**Tabela 11 – Potencial de reciclagem do Arranjo 01 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos (t/ano) | Resíduos orgânicos (t/ano) | Outros resíduos (t/ano) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 2023 | 6.340,82                           | 8.196,28                   | 6.441,89                |
| 2024 | 6.377,17                           | 8.243,26                   | 6.478,81                |

| Ano  | Resíduos recicláveis secos (t/ano) | Resíduos orgânicos (t/ano) | Outros resíduos (t/ano) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 2025 | 6.414,02                           | 8.290,89                   | 6.516,25                |
| 2026 | 6.450,92                           | 8.338,59                   | 6.553,74                |
| 2027 | 6.488,17                           | 8.386,74                   | 6.591,58                |
| 2028 | 6.525,56                           | 8.435,07                   | 6.629,57                |
| 2029 | 6.563,37                           | 8.483,95                   | 6.667,98                |
| 2030 | 6.601,25                           | 8.532,91                   | 6.706,47                |
| 2031 | 6.639,64                           | 8.582,53                   | 6.745,47                |
| 2032 | 6.678,18                           | 8.632,35                   | 6.784,62                |
| 2033 | 6.716,87                           | 8.682,36                   | 6.823,93                |
| 2034 | 6.756,05                           | 8.733,01                   | 6.863,74                |
| 2035 | 6.795,49                           | 8.783,99                   | 6.903,80                |
| 2036 | 6.835,09                           | 8.835,18                   | 6.944,04                |
| 2037 | 6.875,08                           | 8.886,87                   | 6.984,67                |
| 2038 | 6.915,22                           | 8.938,75                   | 7.025,44                |
| 2039 | 6.955,71                           | 8.991,09                   | 7.066,58                |
| 2040 | 6.996,59                           | 9.043,93                   | 7.108,11                |
| 2041 | 7.037,64                           | 9.096,99                   | 7.149,81                |
| 2042 | 7.079,08                           | 9.150,57                   | 7.191,92                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 12 – Potencial de reciclagem do Arranjo 02 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos (t/ano) | Resíduos orgânicos (t/ano) | Outros resíduos (t/ano) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 2023 | 4.952,58                           | 9.075,96                   | 7.695,44                |
| 2024 | 4.979,06                           | 9.124,49                   | 7.736,59                |
| 2025 | 5.005,60                           | 9.173,13                   | 7.777,83                |
| 2026 | 5.032,29                           | 9.222,05                   | 7.819,31                |
| 2027 | 5.059,04                           | 9.271,07                   | 7.860,88                |
| 2028 | 5.086,01                           | 9.320,48                   | 7.902,77                |
| 2029 | 5.113,03                           | 9.370,00                   | 7.944,76                |
| 2030 | 5.140,01                           | 9.419,44                   | 7.986,68                |
| 2031 | 5.167,32                           | 9.469,49                   | 8.029,11                |
| 2032 | 5.194,70                           | 9.519,67                   | 8.071,66                |
| 2033 | 5.222,03                           | 9.569,75                   | 8.114,13                |
| 2034 | 5.249,57                           | 9.620,22                   | 8.156,92                |
| 2035 | 5.277,24                           | 9.670,94                   | 8.199,92                |
| 2036 | 5.305,03                           | 9.721,86                   | 8.243,09                |
| 2037 | 5.332,92                           | 9.772,96                   | 8.286,42                |
| 2038 | 5.360,93                           | 9.824,30                   | 8.329,95                |
| 2039 | 5.389,08                           | 9.875,89                   | 8.373,70                |
| 2040 | 5.417,18                           | 9.927,38                   | 8.417,35                |
| 2041 | 5.445,54                           | 9.979,35                   | 8.461,42                |
| 2042 | 5.473,92                           | 10.031,36                  | 8.505,52                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 13 – Potencial de reciclagem do Arranjo 03 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos (t/ano) | Resíduos orgânicos (t/ano) | Outros resíduos (t/ano) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 2023 | 1.419,09                           | 3.092,36                   | 2.184,26                |
| 2024 | 1.410,68                           | 3.074,03                   | 2.171,31                |



| Ano  | Resíduos recicláveis secos<br>(t/ano) | Resíduos orgânicos<br>(t/ano) | Outros resíduos<br>(t/ano) |
|------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2025 | 1.402,38                              | 3.055,94                      | 2.158,53                   |
| 2026 | 1.394,07                              | 3.037,85                      | 2.145,75                   |
| 2027 | 1.385,92                              | 3.020,09                      | 2.133,21                   |
| 2028 | 1.377,72                              | 3.002,22                      | 2.120,59                   |
| 2029 | 1.369,68                              | 2.984,70                      | 2.108,22                   |
| 2030 | 1.361,69                              | 2.967,29                      | 2.095,92                   |
| 2031 | 1.353,70                              | 2.949,87                      | 2.083,62                   |
| 2032 | 1.345,87                              | 2.932,81                      | 2.071,56                   |
| 2033 | 1.338,04                              | 2.915,74                      | 2.059,51                   |
| 2034 | 1.330,37                              | 2.899,04                      | 2.047,71                   |
| 2035 | 1.322,70                              | 2.882,31                      | 2.035,90                   |
| 2036 | 1.315,08                              | 2.865,71                      | 2.024,17                   |
| 2037 | 1.307,51                              | 2.849,21                      | 2.012,51                   |
| 2038 | 1.299,99                              | 2.832,83                      | 2.000,95                   |
| 2039 | 1.292,58                              | 2.816,67                      | 1.989,53                   |
| 2040 | 1.285,22                              | 2.800,64                      | 1.978,21                   |
| 2041 | 1.277,91                              | 2.784,72                      | 1.966,96                   |
| 2042 | 1.270,67                              | 2.768,93                      | 1.955,81                   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 14 – Potencial de reciclagem do Arranjo 04 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos<br>(t/ano) | Resíduos orgânicos<br>(t/ano) | Outros resíduos<br>(t/ano) |
|------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2023 | 8.405,30                              | 14.665,23                     | 8.720,13                   |
| 2024 | 8.453,60                              | 14.749,50                     | 8.770,24                   |
| 2025 | 8.501,83                              | 14.833,65                     | 8.820,28                   |
| 2026 | 8.550,19                              | 14.918,02                     | 8.870,45                   |
| 2027 | 8.598,61                              | 15.002,50                     | 8.920,68                   |
| 2028 | 8.646,96                              | 15.086,86                     | 8.970,84                   |
| 2029 | 8.695,44                              | 15.171,44                     | 9.021,13                   |
| 2030 | 8.744,04                              | 15.256,25                     | 9.071,56                   |
| 2031 | 8.792,58                              | 15.340,94                     | 9.121,92                   |
| 2032 | 8.841,19                              | 15.425,73                     | 9.172,34                   |
| 2033 | 8.889,91                              | 15.510,75                     | 9.222,89                   |
| 2034 | 8.938,64                              | 15.595,77                     | 9.273,44                   |
| 2035 | 8.987,36                              | 15.680,78                     | 9.323,99                   |
| 2036 | 9.036,21                              | 15.766,01                     | 9.374,67                   |
| 2037 | 9.085,06                              | 15.851,23                     | 9.425,35                   |
| 2038 | 9.133,97                              | 15.936,57                     | 9.476,09                   |
| 2039 | 9.183,00                              | 16.022,12                     | 9.526,96                   |
| 2040 | 9.231,78                              | 16.107,23                     | 9.577,57                   |
| 2041 | 9.280,82                              | 16.192,78                     | 9.628,44                   |
| 2042 | 9.330,04                              | 16.278,66                     | 9.679,50                   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 15 – Potencial de reciclagem do Arranjo 05 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos<br>(t/ano) | Resíduos orgânicos<br>(t/ano) | Outros resíduos<br>(t/ano) |
|------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2023 | 1.194,46                              | 2.613,40                      | 1.297,21                   |
| 2024 | 1.192,82                              | 2.609,82                      | 1.295,44                   |

| Ano  | Resíduos recicláveis secos<br>(t/ano) | Resíduos orgânicos<br>(t/ano) | Outros resíduos<br>(t/ano) |
|------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2025 | 1.191,18                              | 2.606,24                      | 1.293,66                   |
| 2026 | 1.189,54                              | 2.602,65                      | 1.291,88                   |
| 2027 | 1.187,85                              | 2.598,94                      | 1.290,04                   |
| 2028 | 1.186,27                              | 2.595,48                      | 1.288,32                   |
| 2029 | 1.184,57                              | 2.591,77                      | 1.286,48                   |
| 2030 | 1.182,93                              | 2.588,19                      | 1.284,70                   |
| 2031 | 1.181,30                              | 2.584,61                      | 1.282,92                   |
| 2032 | 1.179,60                              | 2.580,90                      | 1.281,08                   |
| 2033 | 1.177,96                              | 2.577,31                      | 1.279,30                   |
| 2034 | 1.176,27                              | 2.573,60                      | 1.277,46                   |
| 2035 | 1.174,69                              | 2.570,16                      | 1.275,75                   |
| 2036 | 1.173,05                              | 2.566,57                      | 1.273,97                   |
| 2037 | 1.171,35                              | 2.562,86                      | 1.272,13                   |
| 2038 | 1.169,72                              | 2.559,28                      | 1.270,35                   |
| 2039 | 1.168,02                              | 2.555,57                      | 1.268,51                   |
| 2040 | 1.166,33                              | 2.551,86                      | 1.266,67                   |
| 2041 | 1.164,69                              | 2.548,28                      | 1.264,89                   |
| 2042 | 1.163,06                              | 2.544,71                      | 1.263,12                   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 16 – Potencial de reciclagem do Arranjo 06 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos<br>(t/ano) | Resíduos orgânicos<br>(t/ano) | Outros resíduos<br>(t/ano) |
|------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2023 | 3.360,16                              | 5.757,77                      | 4.982,00                   |
| 2024 | 3.383,34                              | 5.797,49                      | 5.016,36                   |
| 2025 | 3.406,51                              | 5.837,19                      | 5.050,72                   |
| 2026 | 3.429,95                              | 5.877,35                      | 5.085,47                   |
| 2027 | 3.453,26                              | 5.917,30                      | 5.120,03                   |
| 2028 | 3.476,63                              | 5.957,35                      | 5.154,68                   |
| 2029 | 3.500,15                              | 5.997,64                      | 5.189,55                   |
| 2030 | 3.523,66                              | 6.037,93                      | 5.224,41                   |
| 2031 | 3.547,23                              | 6.078,33                      | 5.259,36                   |
| 2032 | 3.570,76                              | 6.118,64                      | 5.294,25                   |
| 2033 | 3.594,59                              | 6.159,48                      | 5.329,58                   |
| 2034 | 3.618,25                              | 6.200,01                      | 5.364,65                   |
| 2035 | 3.642,03                              | 6.240,76                      | 5.399,91                   |
| 2036 | 3.665,88                              | 6.281,64                      | 5.435,28                   |
| 2037 | 3.689,81                              | 6.322,64                      | 5.470,76                   |
| 2038 | 3.713,80                              | 6.363,74                      | 5.506,32                   |
| 2039 | 3.737,85                              | 6.404,95                      | 5.541,98                   |
| 2040 | 3.761,92                              | 6.446,19                      | 5.577,67                   |
| 2041 | 3.786,03                              | 6.487,52                      | 5.613,42                   |
| 2042 | 3.810,30                              | 6.529,10                      | 5.649,40                   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 17 – Potencial de reciclagem do Arranjo 07 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos<br>(t/ano) | Resíduos orgânicos<br>(t/ano) | Outros resíduos<br>(t/ano) |
|------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2023 | 3.484,36                              | 4.254,05                      | 3.595,04                   |
| 2024 | 3.498,71                              | 4.271,57                      | 3.609,84                   |

| Ano  | Resíduos recicláveis secos (t/ano) | Resíduos orgânicos (t/ano) | Outros resíduos (t/ano) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 2025 | 3.513,13                           | 4.289,18                   | 3.624,72                |
| 2026 | 3.527,63                           | 4.306,89                   | 3.639,69                |
| 2027 | 3.542,23                           | 4.324,71                   | 3.654,75                |
| 2028 | 3.556,74                           | 4.342,42                   | 3.669,71                |
| 2029 | 3.571,39                           | 4.360,30                   | 3.684,83                |
| 2030 | 3.585,97                           | 4.378,10                   | 3.699,87                |
| 2031 | 3.600,61                           | 4.395,99                   | 3.714,99                |
| 2032 | 3.615,34                           | 4.413,97                   | 3.730,18                |
| 2033 | 3.630,14                           | 4.432,04                   | 3.745,45                |
| 2034 | 3.644,95                           | 4.450,11                   | 3.760,73                |
| 2035 | 3.659,67                           | 4.468,09                   | 3.775,92                |
| 2036 | 3.674,63                           | 4.486,35                   | 3.791,35                |
| 2037 | 3.689,58                           | 4.504,60                   | 3.806,77                |
| 2038 | 3.704,38                           | 4.522,68                   | 3.822,05                |
| 2039 | 3.719,48                           | 4.541,11                   | 3.837,63                |
| 2040 | 3.734,44                           | 4.559,37                   | 3.853,06                |
| 2041 | 3.749,54                           | 4.577,82                   | 3.868,65                |
| 2042 | 3.764,65                           | 4.596,25                   | 3.884,23                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 18 – Potencial de reciclagem do Arranjo 08 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos (t/ano) | Resíduos orgânicos (t/ano) | Outros resíduos (t/ano) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 2023 | 1.497,82                           | 3.015,09                   | 2.192,63                |
| 2024 | 1.510,59                           | 3.040,82                   | 2.211,34                |
| 2025 | 1.523,58                           | 3.066,96                   | 2.230,35                |
| 2026 | 1.536,69                           | 3.093,34                   | 2.249,54                |
| 2027 | 1.549,85                           | 3.119,83                   | 2.268,80                |
| 2028 | 1.563,17                           | 3.146,65                   | 2.288,30                |
| 2029 | 1.576,66                           | 3.173,80                   | 2.308,04                |
| 2030 | 1.590,20                           | 3.201,06                   | 2.327,87                |
| 2031 | 1.603,90                           | 3.228,64                   | 2.347,93                |
| 2032 | 1.617,66                           | 3.256,35                   | 2.368,08                |
| 2033 | 1.631,64                           | 3.284,49                   | 2.388,54                |
| 2034 | 1.645,73                           | 3.312,84                   | 2.409,16                |
| 2035 | 1.659,93                           | 3.341,43                   | 2.429,95                |
| 2036 | 1.674,29                           | 3.370,34                   | 2.450,97                |
| 2037 | 1.688,82                           | 3.399,58                   | 2.472,24                |
| 2038 | 1.703,40                           | 3.428,93                   | 2.493,58                |
| 2039 | 1.718,20                           | 3.458,72                   | 2.515,25                |
| 2040 | 1.733,06                           | 3.488,63                   | 2.537,00                |
| 2041 | 1.748,08                           | 3.518,87                   | 2.558,99                |
| 2042 | 1.763,32                           | 3.549,55                   | 2.581,30                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 19 – Potencial de reciclagem do Arranjo 09 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)**

| Ano  | Resíduos recicláveis secos (t/ano) | Resíduos orgânicos (t/ano) | Outros resíduos (t/ano) |
|------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 2023 | 1.284,36                           | 1.643,32                   | 2.666,32                |
| 2024 | 1.292,96                           | 1.654,32                   | 2.684,17                |

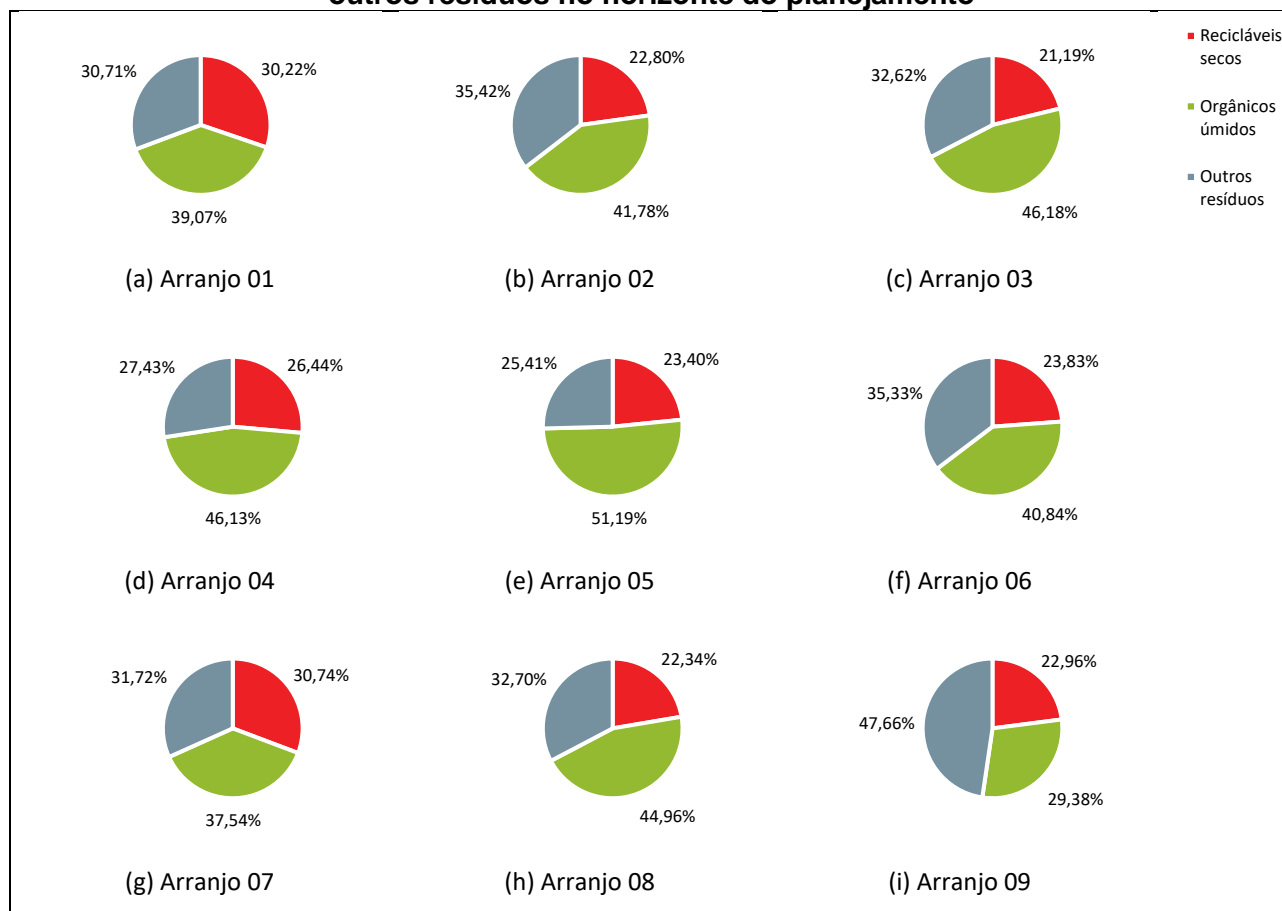
| Ano  | Resíduos recicláveis secos<br>(t/ano) | Resíduos orgânicos<br>(t/ano) | Outros resíduos<br>(t/ano) |
|------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2025 | 1.301,72                              | 1.665,53                      | 2.702,35                   |
| 2026 | 1.310,59                              | 1.676,88                      | 2.720,77                   |
| 2027 | 1.319,57                              | 1.688,37                      | 2.739,41                   |
| 2028 | 1.328,55                              | 1.699,85                      | 2.758,05                   |
| 2029 | 1.337,69                              | 1.711,56                      | 2.777,04                   |
| 2030 | 1.346,89                              | 1.723,33                      | 2.796,13                   |
| 2031 | 1.356,15                              | 1.735,17                      | 2.815,35                   |
| 2032 | 1.365,57                              | 1.747,22                      | 2.834,90                   |
| 2033 | 1.375,15                              | 1.759,49                      | 2.854,81                   |
| 2034 | 1.384,80                              | 1.771,82                      | 2.874,82                   |
| 2035 | 1.394,44                              | 1.784,16                      | 2.894,84                   |
| 2036 | 1.404,30                              | 1.796,77                      | 2.915,31                   |
| 2037 | 1.414,16                              | 1.809,39                      | 2.935,77                   |
| 2038 | 1.424,24                              | 1.822,29                      | 2.956,70                   |
| 2039 | 1.434,32                              | 1.835,19                      | 2.977,63                   |
| 2040 | 1.444,56                              | 1.848,30                      | 2.998,90                   |
| 2041 | 1.454,86                              | 1.861,47                      | 3.020,28                   |
| 2042 | 1.465,39                              | 1.874,94                      | 3.042,12                   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Diante desses resultados, é possível fornecer a base de cálculo do potencial de reciclagem de cada arranjo de municípios, uma vez que a tipologia dos resíduos (recicláveis secos, orgânicos úmidos e outros resíduos) se deu baseada nos estudos gravimétricos (realizados *in loco*) dos municípios objetos de estudo no âmbito deste planejamento.

Desse modo, na Figura 9 (a-i), é possível visualizar graficamente a proporção média entre resíduos recicláveis secos, orgânicos úmidos e outros resíduos para cada arranjo de municípios contemplados no horizonte de planejamento do presente estudo, auxiliando a compreensão geral das tabelas anteriormente apresentadas e promovendo subsídios para a dimensão do potencial de reciclagem desses resíduos sólidos.

**Figura 9 – Proporção média percentual de resíduos recicláveis secos, orgânicos úmidos e outros resíduos no horizonte do planejamento**



Fonte: Evolua Ambiental (2022)

A variação média percentual de potencial de geração de resíduos secos recicláveis no horizonte do planejamento varia, dentre os arranjos, de 21,19% até 30,74%, enquanto para os resíduos orgânicos úmidos essa faixa variou de 29,38% até 51,19%, demonstrando uma razoavelmente baixa variação comparativamente entre arranjos. Diante desses resultados, foi possível aliar essas métricas às metas e objetivos definidos no Item 4.



## 4 OBJETIVOS E METAS

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CODANORTE apresenta como objetivo principal o atendimento aos requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010. Dentre os aspectos da PNRS destacam-se objetivos específicos inerentes ao planejamento municipal e/ou regionalizado, sendo considerados para o presente planejamento os apresentados a seguir:

- Garantir a sustentabilidade econômico-financeira do manejo dos resíduos pelos municípios;
- Aumentar a capacidade de gestão dos municípios por meio de ações conjuntas para a destinação e disposição final no âmbito dos arranjos locais;
- Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados;
- Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.;
- Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU, reduzindo a quantidade de resíduos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU, reduzindo a quantidade de resíduos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU;
- Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil
- Aumentar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde;
- O atendimento aos prazos legais.

Ainda, as metas a seguir apresentadas foram pautadas nas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES, 2020), aprovado em 13/04/22 pelo Decreto 11.043/2022, sendo ajustados os indicadores para a realidade dos municípios pertencentes ao CODANORTE, foco do presente planejamento.

É importante destacar que as metas foram definidas para atendimento dos objetivos acima propostos segundo os seguintes prazos no horizonte de 20 anos de Plano (Anos 2023 a 2042):

- Imediato: ano 1 (2023);
- Curto prazo: Do 2º e o 4º ano (2024 – 2026)
- Médio prazo: Do 5º e o 10º ano (2027 – 2032)

- Longo prazo: Do 11º e o 20º ano (2033 – 2042)

#### 4.1 META 1: UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A Meta 1 referente a Universalização dos Serviços visa disponibilizar à população serviços adequados de coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza pública.

Com relação a coleta domiciliar convencional e seletiva deve-se considerar que em todos os municípios seja disponibilizado o sistema de coleta porta-a-porta na sede, podendo nos distritos e áreas afastadas serem atendidas com PEVs e Ecopontos.

Nesta meta incluem-se os serviços de limpeza pública na sede e distritos dos municípios estudados, sendo compostos pelos serviços de varrição, capina, roçagem e mutirões de limpeza. O Quadro 4 apresenta os dados da Meta 1.

**Quadro 4 – Meta 1: Universalização dos Serviços**

| Meta 1 | Disponibilizar à população serviços adequados de coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza pública | Indicador   | Arranjos | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|--------|---|---|----------|----------------|-------------|-------------|-------------|
|        |   | Indicador 1.1<br>Percentual da população atendida pelos serviços em relação à população urbana (sede e distritos) | 1,2 e 4  | 100%           | 100%        | 100%        | 100%        |
|        |   | 3, 5, 6 e 7   | --       | 100%           | 100%        | 100%        |             |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Para definição dos prazos partiu-se do pressuposto que todos os arranjos com recursos aprovados para implantação de UTM terão condições de atender a meta no prazo imediato, considerando o tratamento dos RSU. Os demais arranjos terão até o curto prazo para realizar adequações necessárias e implantar infraestrutura adequada.

A falta de dados de todos os municípios que compõe cada arranjo inviabiliza a apresentação do indicador atual.

#### 4.2 META 2: SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A Meta 2 do PIGIRS visa garantir a sustentabilidade econômico-financeira referente ao manejo dos resíduos, conforme prevê a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei 11.445/2007. A meta de 100% dos municípios realizando a cobrança, no prazo imediato, vai de encontro ao estabelecido pelo Novo Marco do Saneamento (Lei Federal n.

14026/2020) o qual previu que a cobrança da taxa ou tarifa seja implementada obrigatoriamente até 15 de julho de 2021.

O Decreto nº 10.936/2022 também destaca que a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos será assegurada por meio de instrumento de remuneração, com cobrança dos usuários, garantida a recuperação dos custos decorrentes da prestação dos serviços essenciais e especializados (Art. 30 § 1º).

Assim, considera-se que os municípios que hoje ainda não possuem a referida cobrança já se encontram fora deste prazo legal, devendo imediatamente instituí-las por lei.

Na Quadro 5 apresenta-se a Meta 2, seus indicadores e os prazos máximos a serem cumpridos. Tem-se que até o ano de 2023, 100% dos municípios terão alguma forma de cobrança pela prestação dos serviços de manejo de resíduos. Esta meta parece audaciosa, porém o planejamento deve considerar os prazos legais vigentes e as metas do PIGIRS devem ir de encontro às metas do PLANARES.

Além da instituição da cobrança é de suma importância que ocorra o equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, assim estabeleceu-se como meta que em 2023 ao menos 30% dos municípios em terão assegurado equilíbrio econômico-financeiro entre a receita arrecadada e as despesas com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Esta meta deve atingir 100% dos municípios até o fim do médio prazo.

**Quadro 5 – Meta 2: Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios**

| Meta 2  | Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios | Indicador  | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|---|---|--|----------------|-------------|-------------|-------------|
|   |   | Indicador 2.1<br>Realizar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos por instrumento de remuneração específica | 100%           | 100%        | 100%        | 100%        |
| Indicador 2.2<br>Percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos | --  | 80%  | 100%           | 100%        |             |             |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 4.3 META 3: AUMENTAR A CAPACIDADE DE GESTÃO DOS MUNICÍPIOS

A Meta 3 refere-se à capacidade de gestão dos municípios, considerando as soluções consorciadas e os arranjos regionais como mecanismos importantes para que os municípios consigam destinar de forma adequada seus resíduos, compartilhando infraestrutura, melhorando a capacidade operacional e com redução de custos. Importante mecanismo de planejamento é o presente PIGIRS – CODANORTE, assim, considera-se de suma importância sua implementação pelos municípios consorciados, sendo a meta medida pelos indicadores apresentados no Quadro 6.

A gestão regionalizada de resíduos sólidos é incentivada pela PNRS como forma de viabilizar escalas adequadas para a expansão dos serviços, devendo 100% dos municípios até o final do médio prazo possuírem ações conjuntas para tratamento e destinação final dos RSU.

**Quadro 6 – Meta 3: Aumentar a capacidade de gestão dos municípios**

| Meta 3  | Aumentar a capacidade de gestão dos municípios | Indicador   | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|---|--|---|----------------|-------------|-------------|-------------|
|   |  | Indicador 3.1<br>Percentual dos municípios implementando seus planos intermunicipais municipais de gestão de resíduos | 80%            | 90%         | 100%        | 100%        |
| Indicador 3.2<br>Percentual dos municípios integrantes de consórcios públicos para a gestão de RSU com ações conjuntas para tratamento e destinação final dos RSU | --   | 50%   | 100%           | 100%        |             |             |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 4.4 META 4: ELIMINAÇÃO DE LIXÕES

A Lei nº 14.026/2020, que moderniza o marco legal do saneamento básico, estabeleceu nova redação para o artigo 54 da PNRS, introduzindo novos prazos, de forma escalonada, para que os municípios assegurem disposição final ambientalmente adequada aos resíduos sólidos, tendo como último marco temporal a data de 02 de agosto de 2024. Nesse sentido, a partir de 2024, nenhum município deverá encaminhar seus resíduos para unidades inadequadas, dados apresentados no Quadro 7.

**Quadro 7 – Meta 4: Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados**

| Meta 4 | Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados | Indicador   | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|--------|--|---|----------------|-------------|-------------|-------------|
|        |  | Indicador 4.1<br>Percentual de municípios que dispõem inadequadamente em lixão ou aterro controlado | --             | 0%          | 0%          | 0%          |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

**4.5 META 5: INCLUSÃO SOCIAL DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS**

Muitos municípios utilizam os serviços dos catadores de resíduos recicláveis, ainda de maneira informal, ou como verificado no diagnóstico, muitos catadores ainda sobrevivem da catação dos recicláveis diretamente nos lixões, sendo que poucos municípios contam com organizações formais de cooperativas e associações. A formalização destes contratos reduz a insegurança e a vulnerabilidade deste grupo e garante a sua emancipação e profissionalização, com a melhoria do serviço e a devida remuneração. Foi projetada a meta progressiva de formalização de contratos com cooperativas e associações de catadores, devendo até o final do longo prazo ao menos 95% dos municípios possuírem contratos formalizados, conforme apresentado no Quadro 8.

**Quadro 8 – Meta 5: Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis**

| Meta 5 | Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis | Indicador   | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|--------|--|---|----------------|-------------|-------------|-------------|
|        |  | Indicador 5.1<br>Percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado de prestação de serviços de manejo de materiais recicláveis por cooperativas e associações de catadores | 10%            | 45%         | 60%         | 95%         |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

Os prazos atribuídos a esta meta encontram-se compatíveis com os apresentados no PLANARES, porém, destaca-se a necessidade de medição inicial para atribuição de prazos por arranjos, tendo em vista que o presente planejamento não dispõe dos dados de todos os municípios pertencentes aos arranjos propostos, inviabilizando a apresentação desta informação.

#### 4.6 META 6: AUMENTAR A RECICLAGEM DA FRAÇÃO SECA DOS RSU

A recuperação de materiais recicláveis reveste-se de grande importância para o desvio de resíduos sólidos das unidades de disposição final e seu encaminhamento para processos de reciclagem, com reinserção em um ciclo produtivo. Assim, estabeleceu-se como meta o aumento dos índices de reciclagem, através do indicador 6.1. que prevê reciclar, no mínimo, 80% de todo resíduos secos gerado (com base no estudo gravimétrico) até o fim do longo prazo.

Complementarmente para o aumento dos índices de reciclagem deve-se implantar o sistema de coleta seletiva nos municípios (porta a porta, PEV, Eco ponto etc.), além do aprimoramento da logística reversa de embalagens, a serem definidas pelos acordos setoriais. A meta e seus indicadores apresentam-se no Quadro 9.

**Quadro 9 – Meta 6: Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU**

| Meta 6 | Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU | Indicador   | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|--------|--|---|----------------|-------------|-------------|-------------|
|        |  | Indicador 6.1<br>Percentual de recuperação de materiais recicláveis secos, do total de reciclável seco gerado (gravimetria) | 5%             | 30%         | 50%         | 80%         |
|        |  | Indicador 6.2<br>Percentual da população urbana com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos                  | --             | 95%         | 95%         | 95%         |
|        |  | Indicador 6.3<br>Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa                            | --             | 15%         | 20%         | 30%         |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

#### 4.7 META 7: AUMENTAR A RECICLAGEM DA FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RSU

No âmbito dos municípios do CODANORTE foco deste estudo, a fração orgânica representa 40% dos RSU e possui grande potencial de valorização por meio de iniciativas descentralizadas e em diferentes escalas, podendo ser implementadas por municípios de todos os portes. Similar ao apresentado na Meta 6, projetou-se a recuperação da fração orgânica em no mínimo 80%, do total de resíduo orgânico gerado (gravimetria), até o final do longo prazo. Esta meta contribui para a redução de custos associados ao transporte e disposição final dos resíduos, bem como na redução de emissões de gases de efeito estufa, Quadro 10.



O indicador 7.2 apresenta o percentual mínimo dos municípios que deverão ter alguma iniciativa de valorização de resíduos orgânicos, como coleta seletiva de orgânicos, compostagem e digestão anaeróbia em escala piloto, unidades de tratamento mecânico biológico, dentre outros, representando 95% até o final do longo prazo.

**Quadro 10 – Meta 7: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU**

| Meta 7  | Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU | Indicador  | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|---|--|--|----------------|-------------|-------------|-------------|
|   |  | Indicador 7.1<br>Percentual da massa de resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico | 5%             | 30%         | 50%         | 80%         |
| Indicador 7.2<br>Percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos | 10%  | 60%  | 80%            | 95%         |             |             |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 4.8 META 8: AUMENTAR A RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE BIOGÁS DE RSU

A recuperação e aproveitamento do biogás gerado a partir da decomposição da matéria orgânica é fundamental também para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa. Nesse sentido, foi considerado que aterros sanitários terão captação do biogás para aproveitamento energético com eficiência mínima de 50% até o final do longo prazo, conforme apresentado no Quadro 11.

**Quadro 11 – Meta 8: Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU**

| Meta 8 | Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU | Indicador  | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|--------|---|--|----------------|-------------|-------------|-------------|
|        |   | Indicador 8.1<br>Percentual do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado | 0%             | 15%         | 25%         | 50%         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 4.9 META 9: AUMENTAR A RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Meta 9 refere-se a reciclagem dos Resíduos da Construção Civil – RCC, devendo inicialmente estes resíduos possuírem controle quantitativo de geração nos municípios, e

considerando a implantação de Unidades de Recuperação de RCC tem-se ao longo dos prazos um percentual de reciclagem dos mesmos, conforme Quadro 12.

A reciclagem dos RCC poderá ocorrer através da implantação de infraestrutura adequada no âmbito dos arranjos municipais.

**Quadro 12 – Meta 9: Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil**

| Meta 9 | Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil | Indicador   | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|--------|--|---|----------------|-------------|-------------|-------------|
|        |  | Indicador 9.1<br>Percentual de reciclagem de resíduos da construção civil | 5%             | 10%         | 15%         | 30%         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 4.10 META 10: DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE - RSS

A Meta 10 refere-se à destinação final adequada dos Resíduos gerados nos estabelecimentos de Saúde. Como já é prática atual em praticamente todos os municípios (exceto Divisa Alegre) possuírem contrato com empresa especializada para coleta, tratamento e disposição final dos RSS, tem-se como meta a manutenção de 100% a partir do curto prazo destas medias, conforme Quadro 13.

**Quadro 13 – Meta 10: Garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde**

| Meta 10 | Garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde | Indicador  | Prazo Imediato | Curto Prazo | Médio Prazo | Longo Prazo |
|---------|--|--|----------------|-------------|-------------|-------------|
|         |  | Indicador 10.1<br>Percentual de municípios que destinam adequadamente os resíduos dos serviços de saúde a sistemas de tratamento licenciados | 100%           | 100%        | 100%        | 100%        |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 4.11 METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM

Conforme diretriz da PNRS, Lei nº 12.305/2010 estabelecida em seu Art. 9º, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (grifo nosso).

Neste sentido diversas são as ações que devem ser implantadas nos municípios para garantir o atendimento desta diretriz, podendo ser traduzida no aumento dos índices de reciclagem a nível municipal e regional, como o desvio de parcela dos resíduos

recicláveis de aterro sanitários. Destaca-se aqui que tanto a parcela de resíduo orgânico quanto a parcela dos materiais recicláveis secos podem ser recicladas, sendo representados através das Metas 6 e 7 apresentadas anteriormente.

Com relação à redução de resíduos estabeleceu-se como meta a manutenção da geração per capita obtida a nível dos arranjos municipais durante todo o período de planejamento, para tanto será dado destaque posteriormente ao Programa de Educação Ambiental.

#### 4.11.1. Desvio dos Resíduos Sólidos Recicláveis e Orgânicos do Aterro Sanitário

Conforme os dados de estimativas de geração de resíduos recicláveis secos e orgânicos definidos no Item 3.1.2, estimou-se os respectivos desvios da destinação para o aterro sanitário alinhados às metas estabelecidas nos Itens 4.6 e 4.7 (Tabela 20 até Tabela 28).

**Tabela 20 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 01**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
| (t/ano)                |                 |               |               |   |  |   |
| Imediato               | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 317,04  | 409,81   | 20.252,13                               |
|                        | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 1.913,15  | 2.472,98   | 16.713,11                               |
| 2025                   | 1.924,20        |               |               | 2.487,27  | 16.809,68  |   |
| 2026                   | 1.935,28        |               |               | 2.501,58  | 16.906,40  |   |
| Médio                  | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 3.244,08  | 4.193,37   | 14.029,04                               |
|                        | 2028            |               |               | 3.262,78  | 4.217,54   | 14.109,89                               |
|                        | 2029            |               |               | 3.281,68  | 4.241,97   | 14.191,64                               |
|                        | 2030            |               |               | 3.300,63  | 4.266,46   | 14.273,56                               |
|                        | 2031            |               |               | 3.319,82  | 4.291,27   | 14.356,56                               |
|                        | 2032            |               |               | 3.339,09  | 4.316,17   | 14.439,88                               |
| Longo                  | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 5.373,49  | 6.945,89   | 9.903,77                                |
|                        | 2034            |               |               | 5.404,84  | 6.986,41   | 9.961,55                                |
|                        | 2035            |               |               | 5.436,39  | 7.027,19   | 10.019,70                               |
|                        | 2036            |               |               | 5.468,07  | 7.068,14   | 10.078,09                               |
|                        | 2037            |               |               | 5.500,07  | 7.109,50   | 10.137,06                               |
|                        | 2038            |               |               | 5.532,18  | 7.151,00   | 10.196,24                               |
|                        | 2039            |               |               | 5.564,57  | 7.192,88   | 10.255,94                               |
|                        | 2040            |               |               | 5.597,27  | 7.235,14   | 10.316,21                               |
|                        | 2041            |               |               | 5.630,11  | 7.277,59   | 10.376,74                               |
|                        | 2042            |               |               | 5.663,27  | 7.320,45   | 10.437,85                               |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 21 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 02**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
| (t/ano)                |                 |               |               |   |  |   |
| Imediato               | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 247,63  | 453,80   | 21.022,55                               |
|                        | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 1.493,72  | 2.737,35   | 17.609,08                               |
| 2025                   | 1.501,68        |               |               | 2.751,94  | 17.702,94  |   |
| 2026                   | 1.509,69        |               |               | 2.766,61  | 17.797,35  |   |
| Médio                  | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 2.529,52  | 4.635,54   | 15.025,93                               |
|                        | 2028            |               |               | 2.543,00  | 4.660,24   | 15.106,02                               |
|                        | 2029            |               |               | 2.556,51  | 4.685,00   | 15.186,27                               |
|                        | 2030            |               |               | 2.570,00  | 4.709,72   | 15.266,40                               |
|                        | 2031            |               |               | 2.583,66  | 4.734,74   | 15.347,51                               |
|                        | 2032            |               |               | 2.597,35  | 4.759,84   | 15.428,85                               |
| Longo                  | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 4.177,62  | 7.655,80   | 11.072,48                               |
|                        | 2034            |               |               | 4.199,66  | 7.696,18   | 11.130,88                               |
|                        | 2035            |               |               | 4.221,80  | 7.736,75   | 11.189,56                               |
|                        | 2036            |               |               | 4.244,02  | 7.777,49   | 11.248,47                               |
|                        | 2037            |               |               | 4.266,33  | 7.818,37   | 11.307,60                               |
|                        | 2038            |               |               | 4.288,74  | 7.859,44   | 11.367,00                               |
|                        | 2039            |               |               | 4.311,27  | 7.900,71   | 11.426,69                               |
|                        | 2040            |               |               | 4.333,74  | 7.941,90   | 11.486,26                               |
|                        | 2041            |               |               | 4.356,43  | 7.983,48   | 11.546,40                               |
|                        | 2042            |               |               | 4.379,14  | 8.025,09   | 11.606,58                               |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 22 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 03**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
| (t/ano)                |                 |               |               |   |  |   |
| Imediato               | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 70,95   | 154,62   | 6.470,14                                |
|                        | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 423,20  | 922,21   | 5.310,61                                |
| 2025                   | 420,71          |               |               | 916,78  | 5.279,35   |   |
| 2026                   | 418,22          |               |               | 911,35  | 5.248,10   |   |
| Médio                  | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 692,96  | 1.510,04   | 4.336,22                                |
|                        | 2028            |               |               | 688,86  | 1.501,11   | 4.310,56                                |
|                        | 2029            |               |               | 684,84  | 1.492,35   | 4.285,41                                |
|                        | 2030            |               |               | 680,85  | 1.483,64   | 4.260,41                                |
|                        | 2031            |               |               | 676,85  | 1.474,94   | 4.235,41                                |
|                        | 2032            |               |               | 672,93  | 1.466,40   | 4.210,90                                |
| Longo                  | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 1.070,43  | 2.332,59   | 2.910,26                                |
|                        | 2034            |               |               | 1.064,30  | 2.319,23   | 2.893,59                                |
|                        | 2035            |               |               | 1.058,16  | 2.305,85   | 2.876,90                                |
|                        | 2036            |               |               | 1.052,06  | 2.292,57   | 2.860,33                                |
|                        | 2037            |               |               | 1.046,01  | 2.279,37   | 2.843,86                                |

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | (t/ano)   |  |   |
|                        | 2038            |               |               | 1.039,99  | 2.266,27   | 2.827,51                                |
|                        | 2039            |               |               | 1.034,06  | 2.253,34   | 2.811,38                                |
|                        | 2040            |               |               | 1.028,18  | 2.240,51   | 2.795,38                                |
|                        | 2041            |               |               | 1.022,33  | 2.227,77   | 2.779,49                                |
|                        | 2042            |               |               | 1.016,53  | 2.215,14   | 2.763,73                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 23 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 04**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | (t/ano)   |  |   |
| <b>Imediato</b>        | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 420,27  | 733,26   | 30.637,13                               |
| <b>Curto</b>           | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 2.536,08  | 4.424,85   | 25.012,41                               |
|                        | 2025            |               |               | 2.550,55  | 4.450,09   | 25.155,11                               |
|                        | 2026            |               |               | 2.565,06  | 4.475,41   | 25.298,20                               |
| <b>Médio</b>           | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 4.299,30  | 7.501,25   | 20.721,23                               |
|                        | 2028            |               |               | 4.323,48  | 7.543,43   | 20.837,76                               |
|                        | 2029            |               |               | 4.347,72  | 7.585,72   | 20.954,57                               |
|                        | 2030            |               |               | 4.372,02  | 7.628,12   | 21.071,71                               |
|                        | 2031            |               |               | 4.396,29  | 7.670,47   | 21.188,68                               |
|                        | 2032            |               |               | 4.420,59  | 7.712,87   | 21.305,80                               |
| <b>Longo</b>           | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 7.111,93  | 12.408,60  | 14.103,02                               |
|                        | 2034            |               |               | 7.150,91  | 12.476,62  | 14.180,33                               |
|                        | 2035            |               |               | 7.189,89  | 12.544,62  | 14.257,62                               |
|                        | 2036            |               |               | 7.228,97  | 12.612,80  | 14.335,11                               |
|                        | 2037            |               |               | 7.268,05  | 12.680,99  | 14.412,61                               |
|                        | 2038            |               |               | 7.307,17  | 12.749,25  | 14.490,19                               |
|                        | 2039            |               |               | 7.346,40  | 12.817,70  | 14.567,99                               |
|                        | 2040            |               |               | 7.385,43  | 12.885,79  | 14.645,37                               |
|                        | 2041            |               |               | 7.424,65  | 12.954,23  | 14.723,16                               |
|                        | 2042            |               |               | 7.464,03  | 13.022,93  | 14.801,24                               |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 24 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 05**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | (t/ano)   |  |   |
| <b>Imediato</b>        | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 59,72   | 130,67   | 4.914,68                                |
| <b>Curto</b>           | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 357,85  | 782,95   | 3.957,29                                |
|                        | 2025            |               |               | 357,35  | 781,87   | 3.951,85                                |

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | <b>(t/ano)</b>  |  |   |
|                        | 2026            |               |               | 356,86  | 780,79   | 3.946,41                                |
| Médio                  | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 593,92  | 1.299,47   | 3.183,43                                |
|                        | 2028            |               |               | 593,13  | 1.297,74   | 3.179,19                                |
|                        | 2029            |               |               | 592,29  | 1.295,89   | 3.174,65                                |
|                        | 2030            |               |               | 591,47  | 1.294,09   | 3.170,26                                |
|                        | 2031            |               |               | 590,65  | 1.292,30   | 3.165,87                                |
|                        | 2032            |               |               | 589,80  | 1.290,45   | 3.161,33                                |
| Longo                  | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 942,37  | 2.061,85   | 2.030,35                                |
|                        | 2034            |               |               | 941,01  | 2.058,88   | 2.027,43                                |
|                        | 2035            |               |               | 939,75  | 2.056,12   | 2.024,72                                |
|                        | 2036            |               |               | 938,44  | 2.053,25   | 2.021,89                                |
|                        | 2037            |               |               | 937,08  | 2.050,29   | 2.018,97                                |
|                        | 2038            |               |               | 935,78  | 2.047,42   | 2.016,15                                |
|                        | 2039            |               |               | 934,42  | 2.044,46   | 2.013,23                                |
|                        | 2040            |               |               | 933,06  | 2.041,49   | 2.010,31                                |
|                        | 2041            |               |               | 931,75  | 2.038,63   | 2.007,49                                |
|                        | 2042            |               |               | 930,45  | 2.035,77   | 2.004,67                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 25 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 06**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | <b>(t/ano)</b>  |  |   |
| Imediato               | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 168,01  | 287,89   | 13.644,04                               |
| Curto                  | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 1.015,00  | 1.739,25   | 11.442,94                               |
|                        | 2025            |               |               | 1.021,95  | 1.751,16   | 11.521,31                               |
|                        | 2026            |               |               | 1.028,98  | 1.763,21   | 11.600,58                               |
| Médio                  | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 1.726,63  | 2.958,65   | 9.805,31                                |
|                        | 2028            |               |               | 1.738,32  | 2.978,67   | 9.871,67                                |
|                        | 2029            |               |               | 1.750,07  | 2.998,82   | 9.938,45                                |
|                        | 2030            |               |               | 1.761,83  | 3.018,97   | 10.005,21                               |
|                        | 2031            |               |               | 1.773,62  | 3.039,16   | 10.072,14                               |
|                        | 2032            |               |               | 1.785,38  | 3.059,32   | 10.138,94                               |
| Longo                  | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 2.875,67  | 4.927,58   | 7.280,39                                |
|                        | 2034            |               |               | 2.894,60  | 4.960,01   | 7.328,31                                |
|                        | 2035            |               |               | 2.913,62  | 4.992,61   | 7.376,47                                |
|                        | 2036            |               |               | 2.932,71  | 5.025,31   | 7.424,79                                |
|                        | 2037            |               |               | 2.951,85  | 5.058,11   | 7.473,25                                |
|                        | 2038            |               |               | 2.971,04  | 5.090,99   | 7.521,83                                |
|                        | 2039            |               |               | 2.990,28  | 5.123,96   | 7.570,54                                |
|                        | 2040            |               |               | 3.009,53  | 5.156,95   | 7.619,29                                |
|                        | 2041            |               |               | 3.028,82  | 5.190,01   | 7.668,13                                |



| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                 | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|---|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | <b>(t/ano)</b>  |   |   |
|                        | 2042            |               |               | 3.048,24  | 5.223,28  | 7.717,28                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 26 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 07**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                 | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|---|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | <b>(t/ano)</b>  |   |   |
| <b>Imediato</b>        | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 174,22  | 212,70  | 10.946,53                               |
| <b>Curto</b>           | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 1.049,61  | 1.281,47  | 9.049,04                                |
|                        | 2025            |               |               | 1.053,94  | 1.286,75  | 9.086,34                                |
|                        | 2026            |               |               | 1.058,29  | 1.292,07  | 9.123,85                                |
| <b>Médio</b>           | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 1.771,12  | 2.162,36  | 7.588,22                                |
|                        | 2028            |               |               | 1.778,37  | 2.171,21  | 7.619,29                                |
|                        | 2029            |               |               | 1.785,69  | 2.180,15  | 7.650,67                                |
|                        | 2030            |               |               | 1.792,98  | 2.189,05  | 7.681,91                                |
|                        | 2031            |               |               | 1.800,31  | 2.197,99  | 7.713,29                                |
|                        | 2032            |               |               | 1.807,67  | 2.206,98  | 7.744,83                                |
| <b>Longo</b>           | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 2.904,11  | 3.545,63  | 5.357,89                                |
|                        | 2034            |               |               | 2.915,96  | 3.560,09  | 5.379,74                                |
|                        | 2035            |               |               | 2.927,74  | 3.574,47  | 5.401,47                                |
|                        | 2036            |               |               | 2.939,70  | 3.589,08  | 5.423,54                                |
|                        | 2037            |               |               | 2.951,66  | 3.603,68  | 5.445,61                                |
|                        | 2038            |               |               | 2.963,51  | 3.618,14  | 5.467,46                                |
|                        | 2039            |               |               | 2.975,59  | 3.632,89  | 5.489,75                                |
|                        | 2040            |               |               | 2.987,55  | 3.647,50  | 5.511,82                                |
|                        | 2041            |               |               | 2.999,63  | 3.662,25  | 5.534,12                                |
|                        | 2042            |               |               | 3.011,72  | 3.677,00  | 5.556,41                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 27 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 08**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                 | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|---|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico |   |
|                        |                 |               |               | <b>(t/ano)</b>  |   |   |
| <b>Imediato</b>        | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 74,89   | 150,75  | 6.479,89                                |
| <b>Curto</b>           | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 453,18  | 912,24  | 5.397,33                                |
|                        | 2025            |               |               | 457,08  | 920,09  | 5.443,74                                |
|                        | 2026            |               |               | 461,01  | 928,00  | 5.490,56                                |
| <b>Médio</b>           | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 774,92  | 1.559,92  | 4.603,64                                |
|                        | 2028            |               |               | 781,59  | 1.573,33  | 4.643,22                                |
|                        | 2029            |               |               | 788,33  | 1.586,90  | 4.683,27                                |

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
| <b>(t/ano)</b>         |                 |               |               |   |  |   |
|                        | 2030            |               |               | 795,10  | 1.600,53   | 4.723,50                                |
|                        | 2031            |               |               | 801,95  | 1.614,32   | 4.764,20                                |
|                        | 2032            |               |               | 808,83  | 1.628,17   | 4.805,08                                |
| Longo                  | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 1.305,32  | 2.627,59   | 3.371,77                                |
|                        | 2034            |               |               | 1.316,58  | 2.650,27   | 3.400,88                                |
|                        | 2035            |               |               | 1.327,94  | 2.673,14   | 3.430,22                                |
|                        | 2036            |               |               | 1.339,43  | 2.696,27   | 3.459,90                                |
|                        | 2037            |               |               | 1.351,05  | 2.719,66   | 3.489,92                                |
|                        | 2038            |               |               | 1.362,72  | 2.743,14   | 3.520,05                                |
|                        | 2039            |               |               | 1.374,56  | 2.766,98   | 3.550,63                                |
|                        | 2040            |               |               | 1.386,45  | 2.790,91   | 3.581,34                                |
|                        | 2041            |               |               | 1.398,46  | 2.815,10   | 3.612,38                                |
|                        | 2042            |               |               | 1.410,65  | 2.839,64   | 3.643,87                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 28 – Quantitativos referentes aos desvios de resíduos recicláveis secos, orgânicos e destinação de RSU para aterro no período de estudo para o Arranjo 09**

| Prazos de Intervenções | Períodos (anos) | Indicador 6.1 | Indicador 7.1 | Atendimento ao Indicador 6.1:                                 | Atendimento à Meta 7.1:                                | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---|--|---|
|                        |                 |               |               | Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado | Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico |   |
| <b>(t/ano)</b>         |                 |               |               |   |  |   |
| Imediato               | 2023            | 5,00%         | 5,00%         | 64,22   | 82,17  | 5.447,62                                |
| Curto                  | 2024            | 30,00%        | 30,00%        | 387,89  | 496,30   | 4.747,26                                |
|                        | 2025            |               |               | 390,52  | 499,66   | 4.779,43                                |
|                        | 2026            |               |               | 393,18  | 503,06   | 4.812,00                                |
| Médio                  | 2027            | 50,00%        | 50,00%        | 659,78  | 844,18   | 4.243,38                                |
|                        | 2028            |               |               | 664,27  | 849,93   | 4.272,25                                |
|                        | 2029            |               |               | 668,85  | 855,78   | 4.301,67                                |
|                        | 2030            |               |               | 673,45  | 861,66   | 4.331,24                                |
|                        | 2031            |               |               | 678,07  | 867,58   | 4.361,01                                |
|                        | 2032            |               |               | 682,78  | 873,61   | 4.391,30                                |
| Longo                  | 2033            | 80,00%        | 80,00%        | 1.100,12  | 1.407,59   | 3.481,74                                |
|                        | 2034            |               |               | 1.107,84  | 1.417,46   | 3.506,15                                |
|                        | 2035            |               |               | 1.115,55  | 1.427,33   | 3.530,56                                |
|                        | 2036            |               |               | 1.123,44  | 1.437,42   | 3.555,52                                |
|                        | 2037            |               |               | 1.131,33  | 1.447,51   | 3.580,48                                |
|                        | 2038            |               |               | 1.139,39  | 1.457,83   | 3.606,01                                |
|                        | 2039            |               |               | 1.147,46  | 1.468,15   | 3.631,53                                |
|                        | 2040            |               |               | 1.155,65  | 1.478,64   | 3.657,47                                |
|                        | 2041            |               |               | 1.163,89  | 1.489,18   | 3.683,55                                |
|                        | 2042            |               |               | 1.172,31  | 1.499,95   | 3.710,19                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

De acordo com a aplicação das metas 6 e 7 aos dados de projeção de geração de RSU, especificamente os indicadores 6.1 e 7.1 apresentados no Item 4 do presente

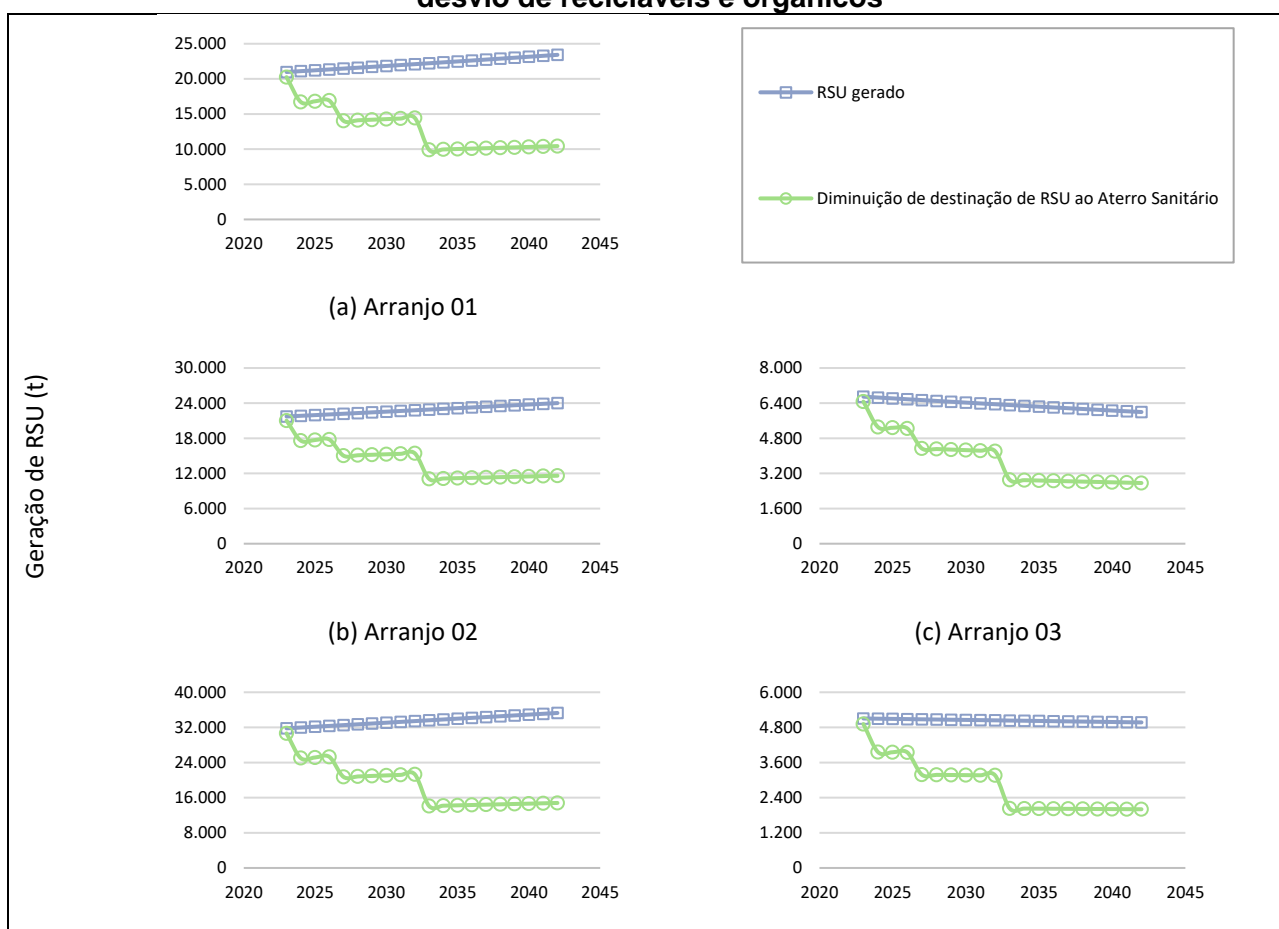
planejamento, foi possível fazer a relação do potencial de destinação de RSU para aterros sanitários, qual subsidiará as informações dispostas no item referente a identificação da infraestrutura necessária (Item 06), considerando as particularidades de cada arranjo e município.

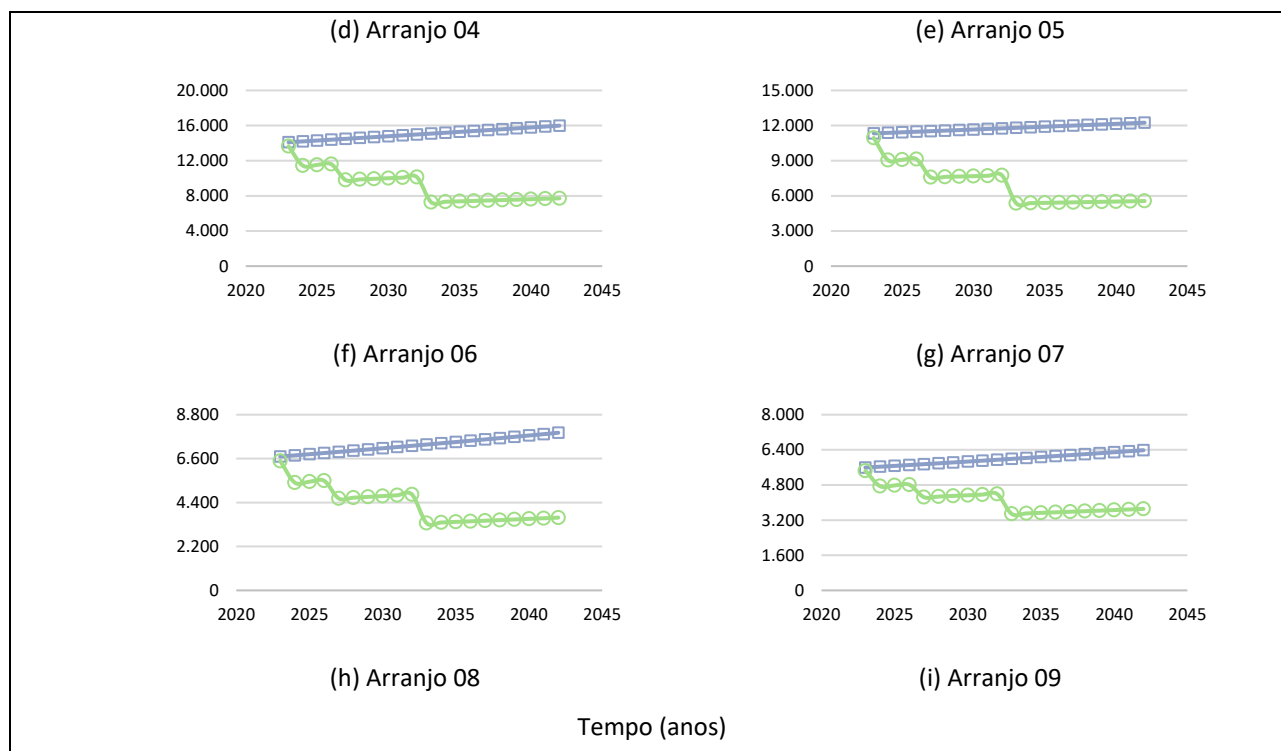
#### 4.11.2. Diminuição da Quantidade Total de Resíduos enviados ao Aterro Sanitário

Considerando a apresentação dos dados de desvio dos materiais recicláveis secos e orgânicos, foi possível calcular a diminuição da quantidade total de resíduos enviados ao aterro sanitário, conforme apresentado quantitativamente na última coluna da Tabela 20 até Tabela 28.

Comparativamente, a Figura 10 apresenta de forma elucidativa – no âmbito dos arranjos de municípios previamente definidos – a diminuição quantitativa da destinação dos RSU projetados para o aterro sanitário devido às metas de aumento de reciclagem, definidas anteriormente no Item 4, com base no potencial de reciclagem apresentado no Item 4.

**Figura 10 – Diminuição da quantidade total de RSU enviados ao Aterro Sanitário após desvio de recicláveis e orgânicos**





Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Analisando-se os gráficos previamente apresentado na Figura 10, é possível visualizar a diminuição significativa do envio de resíduos sólidos para aterros de acordo com as metas estabelecidas. Essas informações serviram de base para a estruturação da identificação da infraestrutura necessária no âmbito deste planejamento, apresentadas no item seguinte.

## 5 IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA

A implantação das estruturas físicas necessárias para o cumprimento das metas elaboradas está contemplada nos itens que segue, apresentadas por arranjo, considerando estudos e propostas em andamento, propostas novas de infraestrutura e seguindo períodos de estudo conforme abaixo.

- Imediato: ano 1 (2023);
- Curto prazo: do 2º ao 4º ano (2024 – 2026);
- Médio prazo: do 5º ao 10º ano (2027 – 2032);
- Longo prazo: do 11º ao 20º ano (2033 – 2042).

### 5.1 ARRANJO 01

Para o arranjo 01 está previsto a implantação de uma UTM no município de Januária, com recurso garantido por meio do Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente; e a implantação de um aterro sanitário no município de Pedras de Maria da Cruz, com execução via CODANORTE. Ainda, estão apresentados a necessidade ou não de estações de transbordo em cada município; implantação de PEVs e ecopontos, conforme porte do município; e outras demandas.

#### 5.1.1. Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Januária

A UTM a ser implantada em Januária terá capacidade de processamento de 240 t/dia, conforme prevê o edital no qual o CODANORTE foi contemplado e já possui recurso aprovado para implantação, faltando definir características técnicas do projeto a ser instalado. Esta UTM atenderá aos municípios do Arranjo 01 (além de Lontra e Japonvar) recebendo os resíduos da coleta domiciliar convencional (indiferenciada).

Para análise da capacidade de atendimento desta UTM ao longo dos próximos 20 anos, considerou-se:

- Geração de RSU nos municípios;
- Capacidade de processamento de 240 t/dia, e 252 dias úteis ao ano; e
- Operação em 2 turnos de 8 horas (total de 16 h/dia) e parada de 8 horas para limpeza e manutenção.

Com base nos quantitativos apresentados na Tabela 29, a UTM terá capacidade de processar até 60.480 t/ano de RSU, sendo projetado recebimento na unidade no longo

prazo de 26.167 t/ano. Assim, tem-se que a unidade conseguirá atender aos municípios durante todo o período, operando abaixo de 50% de sua capacidade até o final do longo prazo. Neste sentido, deverá ser estudada a possibilidade de ampliar o atendimento para outros municípios.

**Tabela 29 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 01, Lontra e Japonvar)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU Arranjo 01 | RSU Lontra | RSU Japonvar | RSU Total | Capacidade UTM                           |
|------------------------|-------------------|----------------|------------|--------------|-----------|--|
|                        |                   | t/ano          |            |              |           |  |
| <b>Imediato</b>        | 2023              | 20.978,99      | 1.597,64   | 692,30       | 23.268,93 | <b>60.480</b><br><br>Atende todo período |
| <b>Curto</b>           | 2026              | 21.343,25      | 1.667,16   | 686,13       | 23.696,54 |  |
| <b>Médio</b>           | 2032              | 22.095,14      | 1.815,91   | 673,32       | 24.584,37 |  |
| <b>Longo</b>           | 2042              | 23.421,56      | 2.093,49   | 652,20       | 26.167,25 |  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O município de Januária já possui área destinada à implantação da UTM. O local é próximo ao aterro controlado, sendo de fácil acesso, próximo à rodovia BR-479, facilitando o transporte dos RSU dos municípios até a unidade.

O rejeito da UTM poderá ser enviado para o aterro controlado de Januária ou para o Aterro Sanitário que está sendo implantado em Pedras de Maria da Cruz, cuja operação será realizada via consórcio.

Com relação à mão-de-obra mínima necessária para operação do galpão da UTM ano longo 20 anos, considerou-se:

- Meta 6.1: Recuperação de materiais recicláveis secos dos municípios;
- Capacidade de processamento de 0,2 t/dia por catador na etapa de triagem; e
- Capacidade de processamento de 0,6 t/dia por catador na etapa de enfardamento;

Quanto à mão de obra necessária para as etapas de triagem e enfardamento, considerando o quantitativo de resíduos secos a serem enviados para reciclagem (Meta 6), tem-se minimamente a longo prazo a necessidade de 99 trabalhadores na etapa de triagem e 33 trabalhadores na etapa de enfardamento. Considera-se que as UTM's evoluirão em quantidade de trabalhadores ao decorrer do tempo ao passo de seu pleno funcionamento e aumento de demandas. A Tabela 30 apresenta o número de funcionários que será necessário nessas unidades no final do ano de intervenção.



**Tabela 30 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 01, Lontra e Japonvar)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfiadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                        | t/ano                               | trabalhadores            |                           |
| Curto                  | 1.687,90                            | 33                       | 11                        |
| Médio                  | 2.918,35                            | 58                       | 19                        |
| Longo                  | 4.969,34                            | 99                       | 33                        |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.1.2. Aterro Sanitário – Pedras de Maria da Cruz

O Aterro Sanitário de Pedras de Maria da Cruz, que está em processo de implantação, receberá os resíduos dos municípios do arranjo enquanto a UTM de Januária ainda não estiver em operação. Quando implantada a UTM de Januária, esse aterro poderá receber os rejeitos dessa unidade (Tabela 31).

**Tabela 31 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Pedras de Maria da Cruz (Arranjo 01, Lontra e Japonvar)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU       | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-------------------|-----------|--|---|---|
|                        |                   |           | t/ano  |   |   |
| Imediato               | 2023              | 23.268,93 | 285,87   | 523,44  | 22.459,61                               |
| Curto                  | 2026              | 23.696,54 | 1.746,76   | 3.198,37  | 18.751,41                               |
| Médio                  | 2032              | 24.584,37 | 3.020,35   | 5.530,33  | 16.033,69                               |
| Longo                  | 2042              | 26.167,25 | 5.143,71   | 9.418,25  | 11.605,29                               |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Observa-se que a quantidade a ser enviada para aterro sanitário diminui ao longo do período de planejamento considerando o aumento da reciclagem dos resíduos secos e tratamento dos resíduos orgânicos que deverá ocorrer na UTM. Essa unidade poderá ter outras finalidades no futuro, a critério do município, em função dessa reestruturação do fluxo dos resíduos para o município de Januária. Nestes quantitativos incluem-se além dos dados do Arranjo 01, os dos municípios de Lontra e Japonvar, que enviarão seus resíduos para a UTM Januária, conforme já mencionado.

### 5.1.3. Estações de Transbordo de RSU

Considerando as distâncias entre os municípios pertencentes ao Arranjo 01 com relação à UTM de Januária, verificou-se a necessidade de implantação de Estação de Transbordo nos municípios de Bonito de Minas, Itacarambi e São João das Missões.

Utilizou-se como parâmetro municípios com distância superior a 35 km, considerando trajetos que perpassam rodovias principais, conforme apresentados na Tabela 32. É indicada a realização de um estudo de logística entre os municípios, avaliando o uso concomitante de uma unidade de transbordo entre dois ou mais municípios do arranjo.

**Tabela 32 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 01**

| Arranjo 01                                  |                                   |  |
|---|-----------------------------------|--|
| Município                                   | Distância com relação à UTM (km)* | Necessidade de Estação de Transbordo (un.) |
| Januária – Sede                             | 7                                 | -  |
| Pedras de Maria da Cruz                     | 17                                | -  |
| Aterro Sanitário de Pedras de Maria da Cruz | 19                                | -  |
| Bonito de Minas                             | 52                                | 01   |
| Cônego Marinho                              | 35                                | -  |
| Itacarambi                                  | 70                                | 01   |
| São João das Missões                        | 90                                | 01   |
| Lontra                                      | 47                                | 01   |
| Japonvar                                    | 57                                | 01   |

\*De acordo com trajetos calculados pelo Google Maps, considerando rodovias principais

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.1.4. PEVs e Ecopontos

Foram previstos para os municípios estruturas de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs e Ecopontos, conforme especificações já apresentadas em tópicos anteriores.

Os parâmetros utilizados para a previsão de infraestrutura mínima foram:

- Considerado 1 PEV para cada 3.000 habitantes, em municípios com população inferior à 15.000 habitantes;
- Considerado 1 PEV para cada 5.000 habitantes, em municípios com população superior à 15.000 habitantes;
- Considerado 01 Ecoponto com PEV por Distrito, e;

- Considerado 01 Ecoponto para atender população de 30.000 habitantes na Sede.

Na Tabela 33 estão listados os parâmetros referentes à divisão municipal e à população no Arranjo 01.

**Tabela 33 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 01)**

| Arranjo 01              | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|-------------------------|---|-------------------|
| Municípios              | Parâmetros                                      |                   |
|                         | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Bonito de Minas         | 3 Distritos (Sede + 2)                          | 11.502            |
| Cônego Marinho          | 5 Distritos (Sede + 4)                          | 7.730             |
| Itacarambi              | 2 Distritos (Sede + 1)                          | 17.720            |
| Januária                | 8 Distritos (Sede + 7)                          | 65.463            |
| Pedras de Maria da Cruz | 2 Distritos (Sede + 1)                          | 12.310            |
| São João das Missões    | Não há  | 13.232            |

\*Estimativa populacional do IBGE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

A localização dos Ecopontos e PEVs irá depender da configuração de cada município, devendo ser um local de fácil acesso à população. Sugere-se em praças, escolas, paróquias e associações de moradores, entre outros locais a depender das particularidades de cada município.

Considerando os parâmetros adotados, apresenta-se na Tabela 34 os quantitativos mínimos de PEVs e Ecopontos previstos para Arranjo 01.

**Tabela 34 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 01)**

| Municípios              | Arranjo 01          |                          |                    |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
|                         | Sede                |                          | Distritos          |
|                         | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Bonito de Minas         | 4                   | 1                        | 2                  |
| Cônego Marinho          | 3                   | 1                        | 4                  |
| Itacarambi              | 6                   | 1                        | 1                  |
| Januária                | 13                  | 2                        | 7                  |
| Pedras de Maria da Cruz | 4                   | 1                        | 1                  |
| São João das Missões    | 4                   | 1                        | 0                  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Nos municípios de Itacarambi, Januária e Pedras de Maria da Cruz há um PEV instalado em cada distrito sede, para coleta de resíduos da logística reversa, com ampla

adesão pela população no entorno. A implantação de novos pontos deve considerar a distância entre os pontos, o acompanhamento por meio de campanhas de educação ambiental e a logística de coleta dos resíduos nos distritos distantes do centro urbano.

#### **5.1.5. Outras demandas**

Para todos os municípios pertencentes ao Arranjo 01, se faz necessária a implantação de cobrança específica pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares.

Quanto à estrutura operacional dos serviços de limpeza, sugere-se que sejam adquiridos trituradores (resíduos verdes e da poda) e que se implementem lixeiras em áreas de grande circulação de pessoas. Ainda, ressalta-se a organização de equipes adequadas aos serviços de limpeza pública, como varrição, capina e roçada.

Também é recomendada a implantação de coleta seletiva porta a porta que posteriormente destine os materiais recicláveis a associações e cooperativas municipais de catadores. Os municípios de Bonito de Minas, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões, particularmente, carecem de organização neste âmbito.

Aos municípios, aconselha-se a continuidade de contrato com as respectivas empresas especializadas em coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS.

## **5.2 ARRANJO 02**

Para o arranjo 02 estão previstas a implantação de uma UTM em Icaraí de Minas, com recurso proveniente do Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente; a implantação de um Aterro Sanitário também no município de Icaraí de Minas, com operação via CODANORTE. Ainda, estão apresentados há necessidade ou não de estações de transbordo em cada município; implantação de PEVs e ecopontos, conforme porte do município; e outras demandas.

### **5.2.1. Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Icaraí de Minas**

No Arranjo 02 há previsão de implantação de uma UTM em Icaraí de Minas, também via projeto selecionado pelo MMA, do tipo 3, com capacidade de processamento de 240 t/dia ou 60.480 t/ano, com recurso aprovado. Esta UTM deverá receber todo o RSU da coleta convencional do Arranjo 02.

Os parâmetros operacionais são os mesmos utilizados para UTM do tipo 3, já anteriormente apresentados.

Com base nos quantitativos apresentados na Tabela 35, a UTM terá capacidade de atender aos municípios do arranjo a longo prazo, em menos de 40% de sua capacidade total. Recebendo cerca de 23.575 t/ano, sugere-se ponderação de atendimento a mais municípios.

**Tabela 35 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 02)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU Arranjo 02 | Capacidade UTM                |
|------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|
|                        |                   | t/ano          |                               |
| Imediato               | 2023              | 21.723,98      | 60.480<br>Atende todo período |
| Curto                  | 2026              | 22.073,65      |                               |
| Médio                  | 2032              | 22.786,04      |                               |
| Longo                  | 2042              | 24.010,80      |                               |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O rejeito da UTM supracitada poderá ser enviado para o aterro sanitário em Icaraí de Minas. A mão de obra a ser contratada para as etapas de triagem e enfardamento será determinada de acordo com o quantitativo de resíduos secos a serem coletados e enviados para reciclagem (Meta 6), como discriminado na Tabela 36, a seguir.

**Tabela 36 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 02)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfardadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        | t/ano                               | trabalhadores            |                             |
| Curto                  | 1.509,69                            | 30                       | 10                          |
| Médio                  | 2.597,35                            | 52                       | 17                          |
| Longo                  | 4.379,14                            | 87                       | 29                          |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

A longo prazo, estabelece-se uma equipe mínima de 87 triadores e 29 enfardadores na UTM em questão, ressaltando ainda, a prazo imediato, ou seja, durante o primeiro ano planejado, que o desvio estipulado de resíduos secos é baixo, não sendo representado tendo em vista que as UTM's ainda não estarão em operação.

### 5.2.2. Aterro Sanitário – Icaraí de Minas

O Aterro Sanitário de Icaraí de Minas deverá atender aos municípios do Arranjo 02, cujo projeto, elaborado pelo CODANORTE, prevê uma capacidade de recebimento de até 55 t/dia, com estimativa de vida útil total de 10 anos, e investimento de R\$ 1.180.811,94.

Considerando os dados base do projeto do aterro de Icarai de Minas, o empreendimento possuirá capacidade total de recebimento de 200.750 toneladas (55 t/dia durante 10 anos).

Para análise desta capacidade em comparação aos dados do presente planejamento, apresenta-se a Tabela 37 com a quantidade acumulada de resíduos a serem dispostos no Aterro Sanitário supracitado. Observa-se que a quantidade a ser enviada decresce e estabiliza-se ao longo do período de planejamento em razão do aumento da reciclagem dos resíduos secos e tratamento dos resíduos orgânicos que deverá ocorrer na UTM do Arranjo 02.

**Tabela 37 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Icarai de Minas**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | Quantidade recebida (toneladas) | Quantidade acumulada (toneladas) |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Imediato               | 2023              | 21.022,55                       | 21.022,55                        |
| Curto                  | 2024              | 17.609,08                       | 38.631,63                        |
|                        | 2025              | 17.702,94                       | 56.334,57                        |
|                        | 2026              | 17.797,35                       | 74.131,91                        |
| Médio                  | 2027              | 15.025,93                       | 89.157,85                        |
|                        | 2028              | 15.106,02                       | 104.263,87                       |
|                        | 2029              | 15.186,27                       | 119.450,14                       |
|                        | 2030              | 15.266,40                       | 134.716,54                       |
|                        | 2031              | 15.347,51                       | 150.064,06                       |
|                        | 2032              | 15.428,85                       | 165.492,91                       |
| Longo                  | 2033              | 11.072,48                       | 176.565,39                       |
|                        | 2034              | 11.130,88                       | 187.696,27                       |
|                        | 2035              | 11.189,56                       | 198.885,83                       |
|                        | 2036              | 11.248,47                       | 210.134,30                       |
|                        | 2037              | 11.307,60                       | 221.441,90                       |
|                        | 2038              | 11.367,00                       | 232.808,90                       |
|                        | 2039              | 11.426,69                       | 244.235,59                       |
|                        | 2040              | 11.486,26                       | 255.721,85                       |
|                        | 2041              | 11.546,40                       | 267.268,25                       |
|                        | 2042              | 11.606,58                       | 278.874,83                       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Com base nos dados elaborados para o presente planejamento, tem-se que o aterro sanitário possuirá capacidade de atender os municípios do Arranjo 02 até o ano de 2035,



aumentando sua vida útil estimada em 03 anos em vista das projeções definidas no presente estudo. Na Tabela 38 tem-se as informações gerais para o Arranjo 02.

**Tabela 38 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Icarai de Minas (Arranjo 02)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU       | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário | Análise da capacidade do Aterro Sanitário     |
|------------------------|-------------------|-----------|--|---|---|---|
|                        |                   |           |  |   |   |   |
| Imediato               | 2023              | 21.723,98 | 247,63   | 453,80  | 21.022,55                               | 200.750<br><br>Atende até o longo prazo 2035. |
| Curto                  | 2026              | 22.073,65 | 1.509,69   | 2.766,61  | 17.797,35                               |   |
| Médio                  | 2032              | 22.786,04 | 2.597,35   | 4.759,84  | 15.428,85                               |   |
| Longo                  | 2042              | 24.010,80 | 4.379,14   | 8.025,09  | 11.606,58                               |   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.2.3. Estações de Transbordo de RSU

Na Tabela 39 estão listadas as distâncias dos municípios pertencentes ao Arranjo 02 em relação à sede (escolhida em função da implantação da UTM referida anteriormente). Ainda, para os que se localizam a mais de 35 km de Icarai de Minas, determina-se implantação de uma Estação de Transbordo no município, como é o caso de Brasília de Minas, Luislândia, Campo Azul e São Francisco. É indicada a realização de um estudo de logística entre os municípios, avaliando o uso concomitante de uma unidade de transbordo entre dois ou mais municípios do arranjo.

**Tabela 39 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 02**

| Arranjo 02             |                                   |  |
|------------------------|-----------------------------------|--|
| Município              | Distância com relação à UTM (km)* | Necessidade de Estação de Transbordo (un.) |
| Icarai de Minas – Sede | 3                                 | -  |
| Brasília de Minas      | 60                                | 01   |
| Luislândia             | 42                                | 01   |
| Campo Azul             | 44                                | 01   |
| São Francisco          | 75                                | 01   |
| Ubaí                   | 24                                | -  |

\*De acordo com trajetos calculados pelo Google Maps, considerando rodovias principais.

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.2.4. PEVs e Ecopontos

Os parâmetros de quantificação utilizados no Arranjo 02 e demais Arranjos se repetem em relação aos utilizados para o Arranjo 01, descritos no início do tópico 6.1.4. do presente relatório.

A Tabela 40 explicita a divisão municipal de São Francisco em seus distritos e a população estimada para o ano de 2021, segundo o IBGE.

**Tabela 40 - Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 02)**

| Arranjo 02    | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|---------------|---|-------------------|
| Município     | Parâmetros                                      |                   |
|               | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| São Francisco | 7 Distritos (Sede + 6)                          | 53.828            |

\*Estimativa populacional do IBGE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Uma análise mais detalhada deve considerar as peculiaridades e configuração do município a fim de decidir as localidades mais favoráveis para instalação dos Ecopontos e PEVs, preferencialmente próximos as escolas, praças, paróquias e associações.

O Quadro 14 estabelece 11 PEVs, 7 Ecopontos e 6 Ecopontos com PEVs para o município de São Francisco.

**Quadro 14 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 02)**

| Arranjo 02    |                     |                          |                    |
|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Município     | Sede                |                          | Distritos          |
|               | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| São Francisco | 11                  | 2                        | 6                  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Nos municípios de São Francisco há um PEV no distrito sede para disposição de resíduos recicláveis de plástico e papelão, instalado por empresa particular. A implantação de novos pontos deve considerar a distância entre os eles, além do acompanhamento por meio de campanhas de educação ambiental e a logística de coleta dos resíduos nos distritos distantes do centro urbano.

#### 5.2.5. Outras Demandas

Confere-se ainda que se faz necessária a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos, além de uma melhor cobertura da coleta domiciliar e a implementação de coleta

seletiva porta a porta. Os materiais recicláveis recolhidos seriam direcionados a associações e cooperativas de catadores locais, ainda inexistentes no município.

Ainda, como melhoria, recomenda-se para o serviço de limpeza pública a obtenção e uso de triturados para os resíduos verdes, além de instalação de Galpão de Triagem, instalação onde ocorreria a separação dos RSU.

O município deverá manter a continuidade de contrato com a empresa especializada em coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS.

### **5.2.6. Proposta Alternativa**

Entendendo que as unidades a serem instaladas em Icaraí de Minas possuem porte além do necessário, sugere-se como alternativa a inserção dos municípios de Patis e Mirabela nesse arranjo. Assim, proporciona-se aos dois municípios disposição final ambientalmente adequada, com menor custo envolvido e com maior vida útil disponível.

## **5.3 ARRANJO 03**

Para o arranjo 03 está prevista a implantação de uma UTM no município de Juvenília com provável recurso proveniente do Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente; a implantação de um Aterro Sanitário também no município de Juvenília, com operação via CODANORTE. Ainda, estão apresentados há necessidade ou não de estações de transbordo em cada município; implantação de PEVs e ecopontos, conforme porte do município; e outras demandas.

### **5.3.1. Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Juvenília**

No Arranjo 03 está sendo proposta a implantação de uma Usina de Triagem Mecanizada – UTM em Juvenília, nos mesmos moldes dos projetos encaminhados ao MMA, que propõe capacidade de processamento do tipo 1 com 48 toneladas por dia, ou seja, 12.096 toneladas ao ano. A UTM de Juvenília deverá receber todo o RSU da coleta indiferenciada do Arranjo 03, mas atualmente aguarda liberação de recursos para tal.

Na Tabela 41, estão dispostos os números referentes à quantidade direcionada à UTM em foco, em relação a determinados prazos de intervenções.

**Tabela 41 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 03)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU - Arranjo 03 | Capacidade UTM                |
|------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
|                        |                   | t/ano            |                               |
| Imediato               | 2023              | 6.695,71         | 12.096<br>Atende todo período |
| Curto                  | 2026              | 6.577,67         |                               |
| Médio                  | 2032              | 6.350,24         |                               |
| Longo                  | 2042              | 5.995,41         |                               |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

A massa recebida na UTM apresenta decrescimento ao longo do tempo e dos períodos estipulados, demonstrando que a instalação atenderá à capacidade prescrita, mesmo a longo prazo, em aproximadamente o dobro do resíduo enviado.

O rejeito da UTM deverá em seguida ser enviado ao Aterro Sanitário de Juvenília, município Sede do Arranjo 03.

Na Tabela 42 está quantificado o pessoal necessário ao andamento das etapas de triagem e enfardamento, mais especificamente os triadores e enfardadores da equipe.

**Tabela 42 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 03)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfardadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        | t/ano                               | trabalhadores            |                             |
| Curto                  | 418,22                              | 8                        | 3                           |
| Médio                  | 672,93                              | 13                       | 4                           |
| Longo                  | 1.016,53                            | 20                       | 7                           |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Entre imediato e longo prazo, o número de trabalhadores cresce consideravelmente, de forma que ao final deve contar com 20 triadores e 7 enfardadores.

### 5.3.2. Aterro Sanitário – Juvenília

O Aterro Sanitário de Juvenília atenderá aos municípios do Arranjo 03. Em projeto elaborado pelo CODANORTE, é prevista uma capacidade de recebimento de até 30 t/dia dentro de uma vida útil de 10 anos, totalizando um recebimento total de 109.500 toneladas. O investimento calculado é de R\$ 1.003.672,80.

A seguir, na Tabela 43, pode-se observar a quantidade acumulada de resíduos enviados a cada ano ao Aterro Sanitário de Juvenília, assim descritos a fim de analisar a capacidade frente os dados de planejamento do presente estudo.

**Tabela 43 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Juvenília**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | Quantidade recebida (toneladas) | Quantidade acumulada (toneladas) |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Imediato               | 2023              | 6.470,14                        | 6.470,14                         |
|                        | 2024              | 5.310,61                        | 11.780,75                        |
| Curto                  | 2025              | 5.279,35                        | 17.060,10                        |
|                        | 2026              | 5.248,10                        | 22.308,20                        |
|                        | 2027              | 4.336,22                        | 26.644,41                        |
| Médio                  | 2028              | 4.310,56                        | 30.954,98                        |
|                        | 2029              | 4.285,41                        | 35.240,39                        |
|                        | 2030              | 4.260,41                        | 39.500,80                        |
|                        | 2031              | 4.235,41                        | 43.736,20                        |
|                        | 2032              | 4.210,90                        | 47.947,10                        |
|                        | 2033              | 2.910,26                        | 50.857,36                        |
| Longo                  | 2034              | 2.893,59                        | 53.750,95                        |
|                        | 2035              | 2.876,90                        | 56.627,85                        |
|                        | 2036              | 2.860,33                        | 59.488,17                        |
|                        | 2037              | 2.843,86                        | 62.332,03                        |
|                        | 2038              | 2.827,51                        | 65.159,55                        |
|                        | 2039              | 2.811,38                        | 67.970,93                        |
|                        | 2040              | 2.795,38                        | 70.766,31                        |
|                        | 2041              | 2.779,49                        | 73.545,79                        |
|                        | 2042              | 2.763,73                        | 76.309,52                        |

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

Constata-se um ritmo de diminuição nos quantitativos que chegam ao Aterro Sanitário em questão com o passar do tempo, notável entre os diferentes prazos de intervenções estabelecidos.

Ainda, com base nos dados anuais elencados, pode-se inferir que o Aterro Sanitário atenderá todo o período de planejamento (20 anos). Desta forma poderia receber resíduos de outros municípios cujos aterros sanitários de destino estivessem totalmente preenchidos.

Na Tabela 44 tem-se as informações gerais para o Arranjo 03. Em decorrência do cumprimento das Metas definidas de reciclagem e tratamento de resíduos, há uma diminuição da porção destinada ao Aterro Sanitário.

**Tabela 44 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Juvenília (Arranjo 03)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU      | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário | Análise da capacidade do Aterro Sanitário              |
|------------------------|-------------------|----------|--|---|---|--|
|                        |                   |          |  |   |   |  |
| <b>Imediato</b>        | 2023              | 6.695,71 | 70,95  | 154,62  | 6.470,14                                | <b>109.500</b><br><br>Atende até o fim do longo prazo. |
| <b>Curto</b>           | 2026              | 6.577,67 | 418,22   | 911,35  | 5.248,10                                |  |
| <b>Médio</b>           | 2032              | 6.350,24 | 672,93   | 1.466,40  | 4.210,90                                |  |
| <b>Longo</b>           | 2042              | 5.995,41 | 1.016,53   | 2.215,14  | 2.763,73                                |  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.3.3. Estações de Transbordo de RSU

Como mencionado anteriormente, Juvenília foi selecionada como município Sede, onde se localizará a UTM e o Aterro Sanitário do Arranjo 03, porém, considerando a sua distância aos demais municípios, verifica-se a conveniência de instalação de Estações de Transbordo, uma em cada município mais distante que 35 km do Aterro Sanitário (Tabela 45). Considera-se uma unidade no próprio município tendo em vista que o Aterro de Juvenília localiza-se no Distrito de Monte Rei, distante 47 km da sede.

**Tabela 45 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 03**

| Arranjo 03       |  |  |
|------------------|--|--|
| Município        | Distância com relação ao Aterro Sanitário de Juvenília (km)* | Necessidade de Estação de Transbordo (un.) |
| Juvenília – Sede | 47   | 01   |
| Manga            | 45   | 01   |
| Miravânia        | 58   | 01   |
| Montalvânia      | 22   | 01   |

\*De acordo com trajetos calculados pelo Google Maps, considerando rodovias principais.

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.3.4. PEVs e Ecopontos

Seguidamente, na Tabela 46, elencam-se os parâmetros limitantes da quantificação de Ecopontos e PEVs nos municípios do Arranjo 03. A localização de fato destes pontos



será decidida em função das áreas e instituições chave de cada um, normalmente sendo considerados locais como escolas, praças e outros espaços públicos.

**Tabela 46 - Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 03)**

| Arranjo 03  | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|-------------|---|-------------------|
| Municípios  | Parâmetros                                      |                   |
|             | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Juvenília   | 7 distritos (Sede + 6)                          | 5.706             |
| Montalvânia | 4 distritos (Sede + 3)                          | 14.621            |
| Miravânia   | 5 distritos (Sede + 4)                          | 4.939             |
| Manga       | --  | 19.813            |

\*Estimativa populacional do IBGE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Na Tabela 47 observamos que em cada município a necessidade de Ecopontos é idêntica, uma vez que todos os municípios do Arranjo 03 contam com população abaixo dos 30.000 habitantes. Dentre os demais itens planejados e calculados, há uma variação controlada por outras restrições populacionais e organização distrital.

**Tabela 47 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 03)**

| Municípios  | Arranjo 03          |                          |                    |
|-------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
|             | Sede                |                          | Distritos          |
|             | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Juvenília   | 2                   | 1                        | 6                  |
| Montalvânia | 5                   | 1                        | 3                  |
| Miravânia   | 2                   | 1                        | 4                  |
| Manga       | 4                   | 1                        | --                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.3.5. Outras Demandas

Quanto às particularidades de cada município, aponta-se que todos precisariam instalar um Galpão de Triagem e encerrar o Lixão Municipal, em seguida realizando Recuperação da área.

Os municípios do Arranjo 03 carecem de cobertura de coleta domiciliar mais abrangente, além de coleta seletiva porta a porta, ainda inexistentes na totalidade do território. Principalmente em Juvenília e Montalvânia há uma falta de organização local entre os catadores de recicláveis em cooperativas e/ou associações.

Os municípios deverão manter a continuidade de contrato com as respectivas empresas especializadas em coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS.

## 5.4 ARRANJO 04

Para o arranjo 04 será instalada uma UTM no município de Buritizeiro, com recurso garantido por meio do Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente; a implantação de um aterro sanitário no município de Pirapora, com execução via CODANORTE. Ainda, estão apresentados há necessidade ou não de estações de transbordo em cada município; implantação de PEVs e ecopontos, conforme porte do município; e outras demandas.

### 5.4.1. Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Buritizeiro

Fica planejado implantação de UTM no município de Buritizeiro, município pertencente ao Arranjo 04. O projeto foi selecionado pelo MMA e funcionará de acordo com parâmetros operacionais do tipo 3 com até 240 toneladas de resíduos processados por dia, ou 60.480 toneladas ao ano. O município aguarda liberação do recurso.

A UTM receberá os RSU da coleta indiferenciada do Arranjo 04 e do município de Lagoa dos Patos. De acordo com dados apresentados na Tabela 48, para cada um dos prazos determinados, a quantidade de resíduos alocados encontra-se abaixo da capacidade máxima da UTM, chegando a longo prazo a representar 58,35% do total. O espaço remanescente poderia atender a demanda de outros municípios ou arranjos com UTM sobrecarregadas.

**Tabela 48 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU Arranjo 04 | Capacidade UTM                |
|------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|
|                        |                   | t/ano          |                               |
| Imediato               | 2023              | 31.790,66      | 60.480<br>Atende todo período |
| Curto                  | 2026              | 32.338,66      |                               |
| Médio                  | 2032              | 33.439,26      |                               |
| Longo                  | 2042              | 35.288,20      |                               |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O rejeito da UTM do Arranjo 04 poderá ser enviado para o aterro sanitário localizado em Pirapora. A UTM necessitaria de mão de obra nas etapas de triagem e enfardamento que lidasse com os volumes de resíduos secos a serem enviados para reciclagem (Meta 6

e 7). Na Tabela 49 determina-se que, a final do longo prazo, deveriam ser contratados ao menos 148 triadores e 49 enfardadores.

**Tabela 49 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfardadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        | t/ano                               | trabalhadores            |                             |
| Curto                  | 2.565,06                            | 51                       | 17                          |
| Médio                  | 4.420,59                            | 88                       | 29                          |
| Longo                  | 7.464,03                            | 148                      | 49                          |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.4.2. Aterro Sanitário – Pirapora

O Aterro Sanitário de Pirapora deverá atender aos municípios do Arranjo 04, que receberá resíduos de acordo com dados da Tabela 50. A capacidade projetada pelo CODANORTE é de 145 t/dia, com vida útil de 5 anos (total de 264.625 toneladas recebidas).

A tendência esperada é de o volume diminuir com o passar dos anos e dentro de cada prazo estabelecido, já que os resíduos secos seriam direcionados à reciclagem e os resíduos orgânicos ao tratamento, na etapa da UTM.

Percebe-se que a quantidade acumulada de resíduos recebidos até o ano final da vida útil prevista do aterro sanitário preencheria 87,74% de sua capacidade total, podendo receber o quantitativo previsto até o ano de 2034.

**Tabela 50 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Pirapora**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | Quantidade recebida (toneladas) | Quantidade acumulada (toneladas) |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Imediato               | 2023              | 30.637,13                       | 30.637,13                        |
| Curto                  | 2024              | 25.012,41                       | 55.649,55                        |
|                        | 2025              | 25.155,11                       | 80.804,66                        |
|                        | 2026              | 25.298,20                       | 106.102,86                       |
| Médio                  | 2027              | 20.721,23                       | 126.824,09                       |
|                        | 2028              | 20.837,76                       | 147.661,84                       |
|                        | 2029              | 20.954,57                       | 168.616,42                       |
|                        | 2030              | 21.071,71                       | 189.688,12                       |
|                        | 2031              | 21.188,68                       | 210.876,80                       |
|                        | 2032              | 21.305,80                       | 232.182,60                       |
| Longo                  | 2033              | 14.103,02                       | 246.285,62                       |

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | Quantidade recebida (toneladas) | Quantidade acumulada (toneladas) |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                        | <b>2034</b>       | <b>14.180,33</b>                | <b>260.465,95</b>                |
|                        | 2035              | 14.257,62                       | 274.723,57                       |
|                        | 2036              | 14.335,11                       | 289.058,68                       |
|                        | 2037              | 14.412,61                       | 303.471,29                       |
|                        | 2038              | 14.490,19                       | 317.961,48                       |
|                        | 2039              | 14.567,99                       | 332.529,47                       |
|                        | 2040              | 14.645,37                       | 347.174,84                       |
|                        | 2041              | 14.723,16                       | 361.897,99                       |
|                        | 2042              | 14.801,24                       | 376.699,24                       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Na Tabela 51 está descrita a projeção de resíduos entre os anos de 2023 e 2042, especificando os quantitativos destinados à reciclagem, ao tratamento biológico e ao Aterro Sanitário (de acordo com sua capacidade).

**Tabela 51 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Pirapora (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU       | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário | Análise da capacidade do Aterro Sanitário |
|------------------------|-------------------|-----------|--|---|---|---|
|                        |                   |           |  |   |   |   |
| <b>Imediato</b>        | 2023              | 31.790,66 | 420,27   | 733,26  | 30.637,13                               | <b>264.625</b>                            |
| <b>Curto</b>           | 2026              | 32.338,66 | 2.565,06   | 4.475,41  | 25.298,20                               | Atende até o longo prazo (2034)           |
| <b>Médio</b>           | 2032              | 33.439,26 | 4.420,59   | 7.712,87  | 21.305,80                               |   |
| <b>Longo</b>           | 2042              | 35.288,20 | 7.464,03   | 13.022,93   | 14.801,24                               |   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.4.3. Estações de Transbordo de RSU

Na Tabela 52 estão elencados os municípios pertencentes aos Arranjo 04 e as respectivas distâncias em relação à UTM de Buritizeiro. Para os que distam acima de 35 km, deverão ser instaladas Estações de Transbordo. No presente Arranjo, os únicos municípios que não precisarão de Estação de Transbordo são Buritizeiro e Pirapora.

**Tabela 52 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 04**

| Arranjo 04                   |                                   |  |
|------------------------------|-----------------------------------|--|
| Município                    | Distância com relação à UTM (km)* | Necessidade de Estação de Transbordo (un.) |
| Pirapora – Sede              | 12                                | -  |
| Aterro Sanitário de Pirapora | 14                                | -  |
| Buritizeiro                  | 5                                 | -  |
| Ibiaí                        | 84                                | 01   |
| Jequitaiá                    | 83                                | 01   |
| Lassance                     | 90                                | 01   |
| Várzea da Palma              | 52                                | 01   |
| Ponto Chique                 | 120                               | 01   |
| Lagoa dos Patos              | 76                                | 01   |

\*De acordo com trajetos calculados pelo Google Maps, considerando rodovias principais.

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.4.4. PEVs e Ecopontos

Com base no apresentado na Tabela 53, são calculados os quantitativos mínimos de Ecopontos e PEVs distribuídos no Arranjo 04 (Tabela 54).

**Tabela 53 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 04)**

| Arranjo 04      | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|-----------------|---|-------------------|
| Municípios      | Parâmetros                                      |                   |
|                 | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Pirapora        | --  | 56.845            |
| Buritizeiro     | 4 distritos (Sede + 3) + Comunidades rurais     | 28.184            |
| Várzea da Palma | 3 distritos (Sede + 2)                          | 40.101            |

\*Estimativa populacional do IBGE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Uma análise mais detalhada deve considerar as peculiaridades e configuração de cada município a fim de decidir as localidades mais favoráveis para instalação dos Ecopontos e PEVs, preferencialmente próximos a escolas, praças, paróquias e associações.

**Tabela 54 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 04)**

| Arranjo 04      |                     |                          |                    |
|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Municípios      | Sede                |                          | Distritos          |
|                 | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Pirapora        | 11                  | 1                        | --                 |
| Buritizeiro     | 6                   | 1                        | 3                  |
| Várzea da Palma | 8                   | 1                        | 2                  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Nesses municípios há PEVs no distrito sede para coleta de resíduos da logística reversa, com ampla adesão pela população. A implantação de novos pontos deve considerar a distância entre os eles, além do acompanhamento por meio de campanhas de educação ambiental e a logística de coleta dos resíduos nos distritos distantes do centro urbano.

#### 5.4.5. Outras Demandas

Várzea da Palma é o único município entre os demais analisados do Arranjo 04 que possui Galpão de Triagem novo aguardando equipamentos para início de operação. A coleta domiciliar convencional, porém, mostra-se satisfatória.

No caso de Buritizeiro, a legislação pertinente vigente necessitaria de atualizações, e sugere-se que seja desvinculada a cobrança dos serviços desta natureza do IPTU. Além disso, deve-se otimizar o atendimento da coleta domiciliar, amplificando-a para que contemple a totalidade do território municipal.

Aos três municípios, aconselha-se a continuidade de contrato com as respectivas empresas especializadas em coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS.

### 5.5 ARRANJO 05

Para o arranjo 05 estão previstas a instalação de uma UTC e de um aterro sanitário no município de Varzelândia.

#### 5.5.1. Unidade de Triagem e Compostagem – UTC: Varzelândia

Para o Arranjo 05 há projeto para reforma da UTC de Varzelândia. Esta unidade deverá atender aos demais municípios do Arranjo, considerando a geração média de 5.050 toneladas ao ano (Tabela 55).



Os dados de capacidade total da UTC, porém, não foram disponibilizados, e não é possível afirmar, no presente trabalho, se seria adequado ao recebimento total dos RSU do Arranjo 05.

**Tabela 55 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 05)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU - Arranjo 05 |
|------------------------|-------------------|------------------|
|                        |                   | t/ano            |
| Imediato               | 2023              | 5.105,07         |
| Curto                  | 2026              | 5.084,07         |
| Médio                  | 2032              | 5.041,58         |
| Longo                  | 2042              | 4.970,88         |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O rejeito da UTC deverá ser enviado para o Aterro Sanitário, localizado também em Varzelândia. Anteriormente, durante as etapas de triagem e enfardamento no horizonte de longo prazo, seria necessária mão de obra de, no mínimo 32 triadores e 11 enfardadores. Há uma progressão no quantitativo de trabalhadores estipulados uma vez que o funcionamento da UTC terá sua demanda acrescida com o passar dos anos (Tabela 56).

**Tabela 56 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTC (Arranjo 05)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfardadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        | t/ano                               | trabalhadores            |                             |
| Curto                  | 623,90                              | 12                       | 4                           |
| Médio                  | 1.031,15                            | 20                       | 7                           |
| Longo                  | 1.626,70                            | 32                       | 11                          |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.5.2. Aterro Sanitário – Varzelândia

O Aterro Sanitário de Varzelândia poderá atender aos municípios do Arranjo 05, cujos quantitativos por ano estão listados na Tabela 57.

O projeto foi elaborado pelo CODANORTE e prevê uma capacidade de recebimento de até 22 t/dia com estimativa de vida útil total de 10 anos, capacidade total de 80.300 toneladas e R\$ 448.229,59 de investimentos

Observa-se que a quantidade a ser enviada para aterro sanitário diminui ao longo do período de planejamento considerando o aumento da reciclagem dos resíduos secos e tratamento dos resíduos orgânicos que deverá ocorrer na UTM.

**Tabela 57 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Varzelândia**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | Quantidade recebida (toneladas) | Quantidade acumulada (toneladas) |
|------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Imediato               | 2023              | 4.891,85                        | 4.891,85                         |
| Curto                  | 2024              | 3.820,50                        | 8.712,35                         |
|                        | 2025              | 3.815,25                        | 12.527,59                        |
|                        | 2026              | 3.809,99                        | 16.337,59                        |
| Médio                  | 2027              | 2.956,39                        | 19.293,98                        |
|                        | 2028              | 2.952,46                        | 22.246,45                        |
|                        | 2029              | 2.948,24                        | 25.194,69                        |
|                        | 2030              | 2.944,16                        | 28.138,85                        |
|                        | 2031              | 2.940,09                        | 31.078,94                        |
|                        | 2032              | 2.935,87                        | 34.014,81                        |
| Longo                  | 2033              | 1.670,12                        | 35.684,94                        |
|                        | 2034              | 1.667,72                        | 37.352,66                        |
|                        | 2035              | 1.665,49                        | 39.018,14                        |
|                        | 2036              | 1.663,16                        | 40.681,30                        |
|                        | 2037              | 1.660,76                        | 42.342,06                        |
|                        | 2038              | 1.658,44                        | 44.000,50                        |
|                        | 2039              | 1.656,03                        | 45.656,53                        |
|                        | 2040              | 1.653,63                        | 47.310,16                        |
|                        | 2041              | 1.651,31                        | 48.961,48                        |
|                        | 2042              | 1.648,99                        | 50.610,47                        |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Pode-se afirmar que a capacidade máxima da vida útil do Aterro Sanitário de Varzelândia atende ao volume destinado. A quantidade acumulada vinda dos municípios do Arranjo 05 resultariam em 42,36% do máximo permitido em 10 anos. Com esta demanda o aterro poderia atender até o final do período de planejamento.

A seguir (Tabela 58), apresentam-se as previsões da quantidade de RSU gerados no horizonte de 20 anos do presente estudo e a pretensão de atendimento das Metas 6.1 e 7.1.

**Tabela 58 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Varzelândia (Arranjo 05)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU      | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário | Análise da capacidade do Aterro Sanitário            |
|------------------------|-------------------|----------|--|---|---|--|
|                        |                   |          |  |   |   |  |
| <b>Imediato</b>        | 2023              | 5.105,07 | 104,41   | 108,81  | 4.891,85                                | <b>80.300</b><br><br>Atende até o fim do médio prazo |
| <b>Curto</b>           | 2026              | 5.084,07 | 623,90   | 650,17  | 3.809,99                                |  |
| <b>Médio</b>           | 2032              | 5.041,58 | 1.031,15   | 1.074,56  | 2.935,87                                |  |
| <b>Longo</b>           | 2042              | 4.970,88 | 1.626,70   | 1.695,19  | 1.648,99                                |  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.5.3. Estações de Transbordo de RSU

Dentre os três municípios do Arranjo 05, Varzelândia foi escolhido como Sede, onde se localizarão a UTC e o Aterro Sanitário, destino dos RSU dos demais. Já que nem Ibiracatu nem São João da Ponte encontram-se a mais de 35 km de distância do Aterro Sanitário de Varzelândia, não se prevê a construção de uma Estação de Transbordo para este Arranjo, conforme dados apresentados na Tabela 59.

**Tabela 59 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 05**

| Arranjo 05         |  |  |
|--------------------|--|--|
| Município          | Distância com relação ao Aterro sanitário de Varzelândia (km)* | Necessidade de Estação de Transbordo (un.) |
| Varzelândia – Sede | 4  | -  |
| Ibiracatu          | 30   | -  |
| São João da Ponte  | 21   | -  |

\*De acordo com trajetos calculados pelo Google Maps, considerando rodovias principais.

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.5.4. PEVs e Ecopontos

As populações e divisões municipais que definem a necessidade de PEVs e Ecopontos municipais do Arranjo 05 estão listados na Tabela 60.

**Tabela 60 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 05)**

| Arranjo 05        | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|-------------------|---|-------------------|
| Municípios        | Parâmetros                                      |                   |
|                   | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Varzelândia       | 3 distritos (Sede + 2)                          | 19.290            |
| São João da Ponte | 5 distritos (Sede + 4)                          | 25.033            |
| Ibiracatu         | 3 distritos (Sede + 2)                          | 5.340             |

\*Estimativa populacional do IBGE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

A Tabela 61 mostra os números conforme necessidade de implantação das unidades. A localização dos pontos está atrelada ao contexto dentro de cada município.

**Tabela 61 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 05)**

| Arranjo 05        |                     |                          |                    |
|-------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Municípios        | Sede                |                          | Distritos          |
|                   | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Varzelândia       | 4                   | 1                        | 2                  |
| São João da Ponte | 5                   | 1                        | 4                  |
| Ibiracatu         | 2                   | 1                        | 2                  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

N município de Varzelândia há um PEV no distrito sede para coleta de resíduos da logística reversa, com ampla adesão pela população no entorno. A implantação de novos pontos deve considerar a distância entre os pontos, o acompanhamento por meio de campanhas de educação ambiental e a logística de coleta dos resíduos nos distritos distantes do centro urbano.

### 5.5.5. Outras Demandas

Os municípios do Arranjo 05, unanimemente, carecem de coleta seletiva porta a porta, organização de cooperativa/associações de catadores de recicláveis e de implantação de Galpões de Triagem. Também um incremento da estrutura operacional dos serviços de limpeza pública, que necessitaria de equipamentos como trituradores de resíduos verdes e disponibilização de lixeiras em áreas de grande circulação de pessoas.

Em contrapartida, o atendimento da coleta domiciliar e coleta dos RSS demonstrase satisfatória, devendo ser mantidos ao longo do período de planejamento.

## 5.6 ARRANJO 06

Para o arranjo 06 está previsto a instalação de uma UTM no município de Jaíba, também com recurso proveniente no Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente, ressalta-se que o projeto não foi submetido via CODANORTE.

### 5.6.1. Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Jaíba

No Arranjo 06 há previsão de implantação de uma Usina de Triagem Mecanizada – UTM em Jaíba, sobre esta usina não foram obtidas informações de projeto. Recomenda-se que a UTM de Jaíba receba todo o RSU da coleta indiferenciada do Arranjo 06.

Na Tabela 62, estão dispostos os números referentes à quantidade direcionada à UTM em foco, em relação a determinados prazos de intervenções.

**Tabela 62 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 06)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU Arranjo 03 | Capacidade UTM |
|------------------------|-------------------|----------------|----------------|
|                        |                   | t/ano          |                |
| Imediato               | 2023              | 14.099,94      | -----          |
| Curto                  | 2026              | 14.392,77      |                |
| Médio                  | 2032              | 14.983,64      |                |
| Longo                  | 2042              | 15.988,79      |                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Na Tabela 63 determina-se que, a final do longo prazo, deveriam ser contratados ao menos 148 triadores e 49 enfardadores.

**Tabela 63 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 06)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfardadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        | t/ano                               | trabalhadores            |                             |
| Curto                  | 167,91                              | 3                        | 1                           |
| Médio                  | 1.028,36                            | 20                       | 7                           |
| Longo                  | 1.784,30                            | 35                       | 12                          |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.6.2. Aterro Sanitário

Deverá ser previsto projeto para implantação de aterro sanitário capaz de absorver a demanda de geração de resíduos do Arranjo 6, Tabela 64.

**Tabela 64 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para aterro sanitário (Arranjo 06)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU  | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-------------------|------|--|---|---|
|                        |                   |      |  |   |   |
| <b>Imediato</b>        | 2023              | 2023 | 14.099,94  | 167,91  | 313,87                                  |
| <b>Curto</b>           | 2026              | 2026 | 14.392,77  | 1.028,36  | 1.922,33                                |
| <b>Médio</b>           | 2032              | 2032 | 14.983,64  | 1.784,30  | 3.335,41                                |
| <b>Longo</b>           | 2042              | 2042 | 15.988,79  | 3.046,40  | 5.694,65                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.6.3. Estações de Transbordo de RSU

Na Tabela 65 estão elencados os municípios pertencentes aos Arranjo 06 e as respectivas distâncias em relação à UTM de Jaíba. Para os que distam acima de 35 km, serão instaladas Estações de Transbordo.

**Tabela 65 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 06**

| Arranjo 06       |                                   |  |
|------------------|-----------------------------------|--|
| Município        | Distância com relação à UTM (km)* | Necessidade de Estação de Transbordo (un.) |
| Jaíba – Sede     | -                                 | -  |
| Matias Cardoso   | 61                                | 01   |
| Monte Azul       | 187                               | 01   |
| Catuti           | 90                                | 01   |
| Nova Porteirinha | 76                                | 01   |
| Verdelândia      | 33                                | --   |

\*De acordo com trajetos calculados pelo Google Maps, considerando rodovias principais

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.6.4. PEVs e Ecopontos

Considerando os parâmetros adotados no tópico 6.1.4. e aplicando-os ao contexto do Arranjo 06, são apresentados a seguir. A Tabela 66 e a Tabela 67 exibem os dados de planejamento do presente estudo.



**Tabela 66 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 06)**

| Arranjo 06     | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|----------------|---|-------------------|
| Municípios     | Parâmetros                                      |                   |
|                | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Matias Cardoso | 2 distritos (Sede + 1)                          | 11.360            |
| Jaíba          | Não há  | 33.587            |
| Monte Azul     | Não há  | 21.994            |
| Catuti         | 2 distritos (Sede + 1)                          | 5.102             |

\*Estimativa populacional do IBGE.

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Uma análise mais detalhada deve considerar as peculiaridades e configuração de cada município a fim de decidir as localidades mais favoráveis para instalação dos Ecopontos e PEVs, preferencialmente próximos a escolas, praças, paróquias e associações.

**Tabela 67 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 06)**

| Arranjo 06     |                     |                          |                    |
|----------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Municípios     | Sede                |                          | Distritos          |
|                | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Matias Cardoso | 4                   | 1                        | 1                  |
| Jaíba          | 7                   | 1                        | --                 |
| Monte Azul     | 4                   | 1                        |                    |
| Catuti         | 1                   | 1                        | 1                  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

No município de Jaíba há um PEV instalado no distrito sede, para coleta de resíduos da logística reversa. A implantação de novos pontos deve considerar a distância entre eles, além do acompanhamento por meio de campanhas de educação ambiental e a logística de coleta dos resíduos nos distritos distantes do centro urbano.

### 5.6.5. Outras Demandas

Os três municípios de maior porte demonstram necessitar mais abrangência na coleta domiciliar realizada. Devem também prever encerramento do Lixão Municipal e consecutiva recuperação ambiental da área.

Os municípios supracitados devem iniciar coleta seletiva porta a porta para que os resíduos recicláveis sejam encaminhados às organizações competentes do próprio

município. Matias Cardoso e Catuti não possuem ainda uma regularização de associações e cooperativas de catadores.

Aconselha-se a continuidade de contrato com as respectivas empresas especializadas em coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS.

### 5.6.6. Proposta Alternativa

A distância entre os municípios de Monte Azul e Jaíba (sede do arranjo) é de 187 km, com cerca de 3 horas de deslocamento de carro. Entendendo que o transporte dos resíduos é realizado com caminhão, veículo com maior peso e menor velocidade, a disposição dos resíduos sólidos de Monte Azul em Jaíba pode se tornar inviável financeiramente. Assim, a instalação de um aterro sanitário em Monte Azul ou em Catuti, para atendimento a esses dois municípios, deve ser uma alternativa a ser avaliada.

## 5.7 ARRANJO 07

Para o arranjo 07 está previsto a instalação de uma UTM, sem sede definida, a manutenção dos aterros sanitários de Padre Carvalho e Grão Mogol.

### 5.7.1. Usina de Triagem Mecanizada – UTM

O CODANORTE poderá elaborar projeto para a implantação de Usinas de Triagem Mecanizada que atenda ao Arranjo 07. Sugere-se a implantação em Grão Mogol ou Padre Carvalho que possuirão aterro sanitário e poderão receber o rejeito da UTM, sendo que o município mais populoso (Grão Mogol) seria a sugestão mais indicada. Além dessas opções, pode-se optar por soluções individuais, prevendo unidades de triagem municipais considerando o porte dos municípios pertencentes ao arranjo.

Na Tabela 68, estão dispostos os números referentes à quantidade direcionada à UTM em foco, em relação a determinados prazos de intervenções.

**Tabela 68 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 07)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU<br>Arranjo 07 | Capacidade<br>UTM |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                        |                   | t/ano             |                   |
| Imediato               | 2023              | 11.333,45         | -----             |
| Curto                  | 2026              | 11.474,21         |                   |

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU<br>Arranjo 07 | Capacidade<br>UTM |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                        |                   | t/ano             |                   |
| Médio                  | 2032              | 11.759,49         |                   |
| Longo                  | 2042              | 12.245,13         |                   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Na Tabela 69 determina-se que, a final do longo prazo, deveriam ser contratados ao menos 29 triadores e 11 enfardadores.

**Tabela 69 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 07)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos<br>(Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de<br>enfardadores |
|------------------------|--|--------------------------|--------------------------------|
|                        | t/ano                                  | trabalhadores            |                                |
| Curto                  | 141,74                                 | 7                        | 7                              |
| Médio                  | 861,03                                 | 17                       | 9                              |
| Longo                  | 1.470,72                               | 29                       | 11                             |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.7.2. Aterro Sanitário – Grão Mogol

Não foram fornecidas informações detalhadas da capacidade operacional do Aterro Sanitário de Padre Carvalho e Grão Mogol. Na Tabela 70 estão apresentados dados de previsões de resíduos gerados no Arranjo 07, quantificados em RSU, resíduos secos recicláveis, resíduos orgânicos destinados a tratamento biológico e resíduos destinados para um Aterro Sanitário, dentro de cada prazo estabelecido.

**Tabela 70 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para aterro sanitário (Arranjo 07)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU       | Atendimento à<br>Meta 6.1:<br>resíduos recicláveis<br>secos para<br>reciclagem | Atendimento<br>à Meta 7.1:<br>Resíduos orgânicos<br>destinados para<br>tratamento<br>biológico | Destinação de<br>RSU para Aterro<br>Sanitário |
|------------------------|-------------------|-----------|--|--|---|
|                        |                   | t/ano     |  |  |   |
| Imediato               | 2023              | 11.333,45 | 141,74   | 181,73   | 11.009,97                                     |
| Curto                  | 2026              | 11.474,21 | 861,03   | 1.103,95   | 9.509,23                                      |
| Médio                  | 2032              | 11.759,49 | 1.470,72   | 1.885,66   | 8.403,11                                      |
| Longo                  | 2042              | 12.245,13 | 2.450,34   | 3.141,65   | 6.653,14                                      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.7.3. Estações de Transbordo de RSU

Similar aos Arranjos anteriores, serão observados quais municípios se localizam a mais de 35 km da Sede definida a fim de determinar a necessidade e instalação de Estação de Transbordo. No caso do Arranjo 07, apenas Cristália não se encaixaria nas exigências descritas, pois encontra-se a 22 km do município de Grão Mogol.

**Tabela 71 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 07**

| Arranjo 07                    |                                    |  |
|-------------------------------|------------------------------------|--|
| Município                     | Distância com relação à sede (km)* | Necessidade de Estação de Transbordo (un.) |
| Padre Carvalho                | 79                                 | 01   |
| Botumirim                     | 76                                 | 01   |
| Cristália                     | 22                                 | -  |
| Divisa Alegre                 | 247                                | 01   |
| Itaobim                       | 315                                | 01   |
| Grão Mogol (sugestão de Sede) | -                                  | -  |
| Josenópolis                   | 115                                | 01   |

\*De acordo com trajetos calculados pelo Google Maps, considerando rodovias principais.

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.7.4. PEVs e Ecopontos

Estabelece-se também que os municípios dimensionem quantitativos mínimos de PEVs e Ecopontos espalhados pelo seu território e função da demanda mínima populacional (Tabela 72) com base em padrões apresentados anteriormente no item 6.1.4. deste relatório.

**Tabela 72 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 07)**

| Arranjo 07     | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|----------------|---|-------------------|
| Municípios     | Parâmetros                                      |                   |
|                | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Cristália      | Não há  | 6.946             |
| Divisa Alegre  | Não há  | 6.466             |
| Grão Mogol     | 3 distritos (Sede + 2)                          | 15.943            |
| Josenópolis    | Não há  | 4.911             |
| Padre Carvalho | Não há  | 5.992             |

\*Estimativa populacional do IBGE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Uma análise mais detalhada deve considerar as peculiaridades e configuração de cada município a fim de decidir as localidades mais favoráveis para instalação dos Ecopontos e PEVs, preferencialmente próximos a escolas, praças, paróquias e associações.

**Tabela 73 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 07)**

| Arranjo 07     |                     |                          |                    |
|----------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Municípios     | Sede                |                          | Distritos          |
|                | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Cristália      | 2                   | 1                        | --                 |
| Divisa Alegre  | 2                   | 1                        | --                 |
| Grão Mogol     | 3                   | 1                        | 2                  |
| Josenópolis    | 2                   | 1                        | --                 |
| Padre Carvalho | 2                   | 1                        | --                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

#### 5.7.5. Outras Demandas

Para promover melhorias na gestão de resíduos sólidos nos municípios do Arranjo 07, propõe-se, a todos, a realização de coleta seletiva porta a porta, construção de Galpão de Triagem, e organização de associações de catadores na municipalidade. Ainda, deve-se prever a fixação de uma cobrança específica por este tipo de serviço.

Para Grão Mogol, Josenópolis e Padre Carvalho, também se requer a abrangência total do serviço e coleta domiciliar convencional. Para o município de Cristália, prescreve-se o encerramento do Lixão e recuperação ambiental do local.

#### 5.7.6. Proposta Alternativa

Entendendo que Padre Carvalho possui aterro licenciado e que Josenópolis está encaminhando seus resíduos para aterro sanitário particular, localizado no município de Montes Claros, se faz necessário avaliar o cenário de destinação compartilhada dos resíduos por esses dois municípios. Propõe-se que o aterro sanitário de Padre Carvalho passe a receber os resíduos do município de Josenópolis.

Como já descrito anteriormente, as soluções consorciadas possuem como benefício a diluição de custos, e a operação de aterros sanitários torna-se menos custosa quanto maior o volume de resíduos a ser tratado.

Ainda, avaliando a distância dos municípios de Itaobim e Divisa Alegre da sede do arranjo, Grão Mogol, é importante a avaliação dos custos com transporte dos resíduos ao

aterro sanitário, incluindo o aumento crescendo dos preços dos combustíveis. Em alternativa ao proposto inicialmente, a avaliação de aterros sanitários municipais em Itaobim e Divisa Alegre pode apresentar caráter financeiro mais atraente.

## 5.8 ARRANJO 08

Para o arranjo 08 estão previstas a implantação de uma unidade de triagem e a implantação de um aterro sanitário em Francisco Sá.

### 5.8.1. Unidade de Triagem – Francisco Sá

Na Tabela 74 apresentam-se os quantitativos de RSU provenientes dos municípios do Arranjo 08 que seriam encaminhados à futura Unidade de Triagem, enquadrados em toneladas ao ano para cada prazo de intervenções.

**Tabela 74 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 08)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU Arranjo 08 |
|------------------------|-------------------|----------------|
|                        |                   | t/ano          |
| Imediato               | 2023              | 6.705,54       |
| Curto                  | 2026              | 6.879,56       |
| Médio                  | 2032              | 7.242,09       |
| Longo                  | 2042              | 7.894,16       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

O rejeito da UTM poderá ser enviado para o aterro sanitário também em Francisco de Sá, que passará por reformas para adequar-se à nova demanda.

Define-se a seguir a mão de obra necessária à triagem e enfardamento dentro da UTM. De acordo com os dados que constam na Tabela 75, devem ser contratados, a longo prazo, 37 trabalhadores, sendo 28 deles triadores e os 9 restantes enfardadores.

**Tabela 75 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 08)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfardadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        | t/ano                               |                          |                             |
| Curto                  | 461,01                              | 9                        | 3                           |
| Médio                  | 808,83                              | 16                       | 5                           |
| Longo                  | 1.410,65                            | 28                       | 9                           |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



### 5.8.2. Aterro Sanitário – Francisco Sá

O Aterro Sanitário de Francisco Sá passará por reforma e poderá atender ao município isoladamente, considerando que Capitão Eneas também possui aterro próprio. Na Tabela 76 estão apresentados os números gerais da geração de resíduos dentro do horizonte de planejamento, a serem utilizados para dimensionar as novas necessidades do Aterro Sanitário do Arranjo 08.

**Tabela 76 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o Aterro Sanitário de Francisco Sá (Arranjo 08)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU      | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-------------------|----------|--|---|---|
|                        |                   |          |  |   |   |
| Imediato               | 2023              | 6.705,54 | 74,89  | 150,75  | 6.479,89                                |
| Curto                  | 2026              | 6.879,56 | 461,01   | 928,00  | 5.490,56                                |
| Médio                  | 2032              | 7.242,09 | 808,83   | 1.628,17  | 4.805,08                                |
| Longo                  | 2042              | 7.894,16 | 1.410,65   | 2.839,64  | 3.643,87                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.8.3. Estações de Transbordo de RSU

O município de Capitão Enéas localiza-se a 58,9 km de Francisco Sá (seguindo trajeto que perpassa ruas e rodovias principais), e por ultrapassar o limite de 35 km, deverá prever implantação de Estação de Transbordo, caso passe a utilizar como disposição final o aterro sanitário de Francisco Sá.

### 5.8.4. PEVs e Ecopontos

A localização de cada Ecoponto e cada PEVs está condicionado às características de cada território, mas pode ser minimamente dimensionada em base na divisão municipal e em dados de estimativas populacionais como os listados na Tabela 77.

**Tabela 77 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 08)**

| Arranjo 08    | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|---------------|---|-------------------|
|               | Parâmetros                                      |                   |
| Municípios    | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Capitão Enéas | 3 distritos (Sede + 2)                          | 15.388            |
| Francisco Sá  | 3 distritos (Sede + 2)                          | 26.459            |

\*Estimativa populacional do IBGE. Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Uma análise mais detalhada deve considerar as peculiaridades e configuração de cada município a fim de decidir as localidades mais favoráveis para instalação dos Ecopontos e PEVs, preferencialmente próximos a escolas, praças, paróquias e associações.

**Tabela 78 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 08)**

| Arranjo 08    |                     |                          |                    |
|---------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Municípios    | Sede                |                          | Distritos          |
|               | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Capitão Enéas | 3                   | 1                        | 2                  |
| Francisco Sá  | 5                   | 1                        | 2                  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

No município de Capitão Eneas existe ecoponto para coleta de resíduos da construção civil, satisfazendo a necessidade apresentado acima. Se faz necessário acompanhamento da quantidade de resíduos disposto nesse local e, conforme adesão da população, identificar necessidade de ampliação de pontos ou de volume recebido nesse local. Em Francisco Sá há PEVs para disposição de resíduos da logística reversa, e a implantação de novos pontos deve considerar a distância entre os pontos, o acompanhamento por meio de campanhas de educação ambiental e a logística de coleta dos resíduos nos distritos distantes do centro urbano.

### 5.8.5. Outras Demandas

Em Francisco de Sá, recomenda-se, como melhoria da qualidade ambiental, operação mais eficiente do Aterro Controlado, para disposição final dos rejeitos coletados, e de fomentar a organização de catadores de materiais recicláveis. Além disso, a cobrança pelos serviços de gestão de resíduos deve ser desvinculada do valor do IPTU, consequência de futura atualização da legislação referente.

Em Capitão Eneas, recomenda-se a operação mais eficiente do aterro sanitário, com renovação da devida licença ambiental.

O atendimento da coleta domiciliar e de RSS é satisfatório, mas há uma falta, em ambos os municípios, de coleta seletiva porta a porta. Devem também aprimorar os serviços de limpeza urbana, instalando mais lixeiras em locais de grande circulação, por exemplo.

Deverá ocorrer a continuidade de contrato com as respectivas empresas especializadas em coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS.

### 5.8.6. Proposta Alternativa

Entendendo que os dois municípios possuem local apropriado para instalação de aterro sanitário, a proposta inversa ao apresentado anteriormente também se faz viável, ou seja, a disposição final dos resíduos sólidos do arranjo ser localizada no município de Capitão Eneas. O atual aterro de Capitão Eneas precisa passar por processo de renovação de licença ambiental e remodelagem do modo de operação da unidade, hoje em desacordo com as leis ambientais vigentes.

Ainda, consolidando as atividades de separação de resíduos na fonte, com ampla adesão pela população e fortalecimento das associações e cooperativas municipais, avalia-se o fortalecimento das UTCs nos dois municípios e a reavaliação da necessidade ou não da instalação de UTM nesse arranjo.

## 5.9 ARRANJO 09

Para o arranjo 09 está prevista a operação do aterro sanitário de pequeno porte no município de Patis, em fase de licenciamento ambiental.

### 5.9.1. Galpão de Triagem e Aterro Sanitário - Patis

Considerando que dois dos municípios (Lontra e Japonvar) destinarão seus resíduos à UTM e ao Aterro Sanitário do Arranjo 01, restaria a Patis e a Mirabela o planejamento referente ao Arranjo 09.

Analisando a possibilidade de construção de uma UTM na localidade, são apresentados os dados de projeção de geração de RSU em 20 anos, apresentados na Tabela 79.

**Tabela 79 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 09 – Patis e Mirabela)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU<br>Arranjo 09 – Patis e Mirabela |
|------------------------|-------------------|--------------------------------------|
|                        |                   | t/ano                                |
| Imediato               | 2023              | 3.304,07                             |
| Curto                  | 2026              | 3.354,95                             |
| Médio                  | 2032              | 3.458,47                             |

|              |      |          |
|--------------|------|----------|
| <b>Longo</b> | 2042 | 3.636,75 |
|--------------|------|----------|

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

A mão de obra necessária ao funcionamento do galpão está contabilizada na Tabela 80, demonstrando a evolução decorrente do pleno funcionamento da usina e do aumento populacional. Até 2042, a equipe deve contar com 13 triadores e 4 enfardadores, no mínimo.

**Tabela 80 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 09 – Patis e Mirabela)**

| Prazos de Intervenções | Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6) | Necessidade de triadores | Necessidade de enfardadores |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        | t/ano                               | trabalhadores            |                             |
| <b>Curto</b>           | 231,09                              | 5                        | 2                           |
| <b>Médio</b>           | 397,03                              | 8                        | 3                           |
| <b>Longo</b>           | 667,99                              | 13                       | 4                           |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Os rejeitos da triagem seriam então encaminhados ao Aterro Sanitário de Patis, que já está construído e aguarda licenciamento ambiental. A Tabela 81 demonstra dados gerais de projeção de resíduos sólidos referentes ao município, inclusive os quantitativos que iriam para o aterro sanitário.

**Tabela 81 – Projeção de geração de resíduos de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções, metas de reciclagem e quantidade a ser destinada para o ASPP de Patis (Arranjo 09 – Patis e Mirabela)**

| Prazos de Intervenções | Ano de Referência | RSU      | Atendimento à Meta 6.1: resíduos recicláveis secos para reciclagem | Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinados para tratamento biológico | Destinação de RSU para Aterro Sanitário |
|------------------------|-------------------|----------|--|---|---|
|                        |                   |          | t/ano  |   |   |
| <b>Imediato</b>        | 2023              | 3.304,07 | 37,93  | 48,53   | 3.217,61                                |
| <b>Curto</b>           | 2026              | 3.354,95 | 231,09   | 295,67  | 2.828,20                                |
| <b>Médio</b>           | 2032              | 3.458,47 | 397,03   | 507,99  | 2.553,45                                |
| <b>Longo</b>           | 2042              | 3.636,75 | 667,99   | 854,68  | 2.114,08                                |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.9.2. Estações de Transbordo de RSU

Já que a UTM e o Aterro Sanitário se localizam no mesmo município, não há necessidade de instalação de Estações de Transbordo em Patis, decorrentes de longas

distâncias entre os dois. No caso de Mirabela, que dista 35 quilômetros da Sede do Arranjo 09, esta instalação também não seria necessária.

Particularmente para Japonvar e Lontra, ressalta-se que destinariam seus resíduos à Sede do Arranjo 01, Januária, da qual, respectivamente, distam 66,0 km e 54,1 km, e devem, portanto, implantar uma Estação de Transbordo cada.

### 5.9.3. PEVs e Ecopontos

Quanto aos PEVs e Ecopontos a serem implementados nos municípios do Arranjo 09, os parâmetros de base para os cálculos de quantitativos mínimos estão explicitados na Tabela 82.

**Tabela 82 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 09)**

| Arranjo 09 | Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária - PEVs |                   |
|------------|---|-------------------|
| Municípios | Parâmetros                                      |                   |
|            | Divisão municipal                               | População (2021)* |
| Japonvar   | 2 distritos (Sede + 1)                          | 7.991             |
| Lontra     | 2 distritos (Sede + 1)                          | 9.766             |
| Patis      | Não há  | 6.031             |

\*Estimativa populacional do IBGE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Os quantitativos previstos resultantes, dimensionados para cada caso, apresentam-se na Tabela 83.

**Tabela 83 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 09)**

| Municípios | Arranjo 09          |                          |                    |
|------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
|            | Sede                |                          | Distritos          |
|            | Necessidade de PEVs | Necessidade de Ecopontos | Ecopontos com PEVs |
| Japonvar   | 3                   | 1                        | 1                  |
| Lontra     | 3                   | 1                        | 1                  |
| Patis      | 2                   | 1                        | --                 |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### 5.9.4. Outras demandas

Dentre os municípios diagnosticados do Arranjo 09, apenas Lontra realiza coleta seletiva. Não obstante, assim como os outros dois, não possui organizações municipais de catadores.





## 6 MERCADO DE RECICLAGEM

O mercado de reciclagem é bastante dinâmico, variando ao longo do tempo as indústrias instaladas em determinada região, bem como os valores praticados para a compra dos materiais recicláveis.

Sugere-se que o CODANORTE gerencie a venda dos materiais recicláveis das Unidades de Triagem Mecanizadas – UTM, bem como os municípios enviem para a UTM mais próxima os materiais já segregados e enfardados nos Galpões de Triagem municipais, para que ocorra a venda conjunta, diretamente às indústrias de reciclagem, visando eliminar o intermediário. Esta estratégia de comercialização ajuda a elevar os ganhos financeiros sobre os materiais recicláveis.

Abaixo, Quadro 15, apresenta-se a relação dos possíveis compradores dos materiais recicláveis.

**Quadro 15 – Relação de possíveis compradores de materiais recicláveis localizadas na região do CODANORTE**

| Empresa   | Município                             | Materiais   |
|---|---------------------------------------|---|
| Sucatas MS (Raimundo)                               | Canas/Passa Quatro, MG                | Plásticos   |
| Pró – Life Reciclagem                               | -                                     | Sucatas   |
| Cariki Recicláveis Ltda.                            | Montes Claros, MG                     | Papel, Papelão, Plástico, Alumínio, Aço                               |
| Reciclagem de vidros – MASSFIX                      | Contagem, MG                          | Vidro   |
| Lafarge Holcim – Fábrica de Montes Claros           | Montes Claros, MG                     | Combustível Derivado de Resíduos Sólidos Urbanos (CDRU)               |
| CMR Reciclagem                                      | Belo Horizonte, MG                    | Papel, Papelão, Plástico, Alumínio, Cobre, Sucata, Eletro/Eletrônicos |
| Bemplast Indústria e Comércio Ltda                  | Betim, MG                             | Plástico  |
| Coplast Indústria e Comércio Ltda                   | Belo Horizonte, MG                    | Plástico  |
| Equi Plastic Ltda                                   | Cataguases, MG                        | Plástico  |
| Induplastil - Indústria de Plásticos Ituiutaba Ltda | Ituiutaba, MG                         | Plástico  |
| Injesul Plásticos Ind. e Com. Ltda                  | Lambari, MG                           | Plástico  |
| Natureza Reciclagem                                 | Divinópolis/Cláudio/<br>Congonhas, MG | Alumínio, Aço, outros materiais metálicos                             |

| Empresa                               | Município       | Materiais   |
|---------------------------------------|-----------------|---|
| Polimaster Ind. e Com. Ltda           | Contagem, MG    | Plástico  |
| Rafisa Com. e Ind. de Reciclagem Ltda | Betim, MG       | Plástico  |
| Reciclagem Santa Maria                | Sete Lagoas, MG | Plástico, Vidro, Madeira/Biomassa, Alumínio, Fios de Cobre e Alumínio, Lâmpadas Fluorescentes, Sucata Ferrosa |

Fonte: CEMPRE.

## 6.1 PROJEÇÃO DE RECEITA COM A COMERCIALIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS SECOS

Considerando os valores médios praticados, Tabela 84, e as quantidades a serem desviadas do aterro sanitário referente a triagem dos resíduos secos (meta 6) e a gravimetria por arranjo, projetou-se os valores a serem arrecadados com a venda dos materiais recicláveis, Tabela 85.

Destaca-se que esta é uma estimativa e os valores são globais, por exemplo plásticos, não estão inseridas suas subdivisões, nas quais possuem valores diferentes de venda.

**Tabela 84 - Valores médio por tipo de material**

| Região Sudeste |                |
|----------------|----------------|
| Material       | Preço médio/kg |
| Papéis         | R\$ 0,46       |
| Plásticos      | R\$ 1,16       |
| Vidros         | R\$ 0,15       |
| Alumínio       | R\$ 4,16       |
| Outros Metais  | R\$ 3,00       |

Fonte: Anuário da Reciclagem 2021 – ANCAT.

**Tabela 85 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 1**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 01 + Japonvar + Lontra            |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 273,92                                    | 45.303,24           | 170.653,05     | 3.265,26    | 9.064,66            | 10.580,64               | 238.866,84      | 19.905,57       |
| Curto    | 2024 | 1652,87                                   | 273.368,62          | 1.029.753,96   | 19.703,19   | 54.697,93           | 63.845,66               | 1.441.369,35    | 120.114,11      |
|          | 2025 | 1662,28                                   | 274.925,98          | 1.035.620,38   | 19.815,44   | 55.009,54           | 64.209,38               | 1.449.580,72    | 120.798,39      |
|          | 2026 | 1671,78                                   | 276.496,47          | 1.041.536,26   | 19.928,63   | 55.323,77           | 64.576,17               | 1.457.861,30    | 121.488,44      |
| Médio    | 2027 | 2802,18                                   | 463.454,04          | 1.745.787,89   | 33.403,70   | 92.731,84           | 108.240,39              | 2.443.617,87    | 203.634,82      |
|          | 2028 | 2818,19                                   | 466.102,68          | 1.755.765,09   | 33.594,60   | 93.261,80           | 108.858,99              | 2.457.583,16    | 204.798,60      |
|          | 2029 | 2834,29                                   | 468.765,15          | 1.765.794,36   | 33.786,50   | 93.794,53           | 109.480,81              | 2.471.621,36    | 205.968,45      |
|          | 2030 | 2850,40                                   | 471.428,55          | 1.775.827,12   | 33.978,47   | 94.327,45           | 110.102,85              | 2.485.664,44    | 207.138,70      |
|          | 2031 | 2866,69                                   | 474.123,84          | 1.785.980,02   | 34.172,73   | 94.866,74           | 110.732,34              | 2.499.875,67    | 208.322,97      |
|          | 2032 | 2883,11                                   | 476.838,97          | 1.796.207,67   | 34.368,43   | 95.410,01           | 111.366,46              | 2.514.191,54    | 209.515,96      |
| Longo    | 2033 | 4639,24                                   | 767.286,06          | 2.890.294,62   | 55.302,56   | 153.525,14          | 179.200,82              | 4.045.609,21    | 337.134,10      |
|          | 2034 | 4665,76                                   | 771.672,37          | 2.906.817,45   | 55.618,71   | 154.402,80          | 180.225,25              | 4.068.736,58    | 339.061,38      |
|          | 2035 | 4692,39                                   | 776.076,30          | 2.923.406,63   | 55.936,12   | 155.283,97          | 181.253,80              | 4.091.956,82    | 340.996,40      |
|          | 2036 | 4719,24                                   | 780.516,71          | 2.940.133,25   | 56.256,17   | 156.172,45          | 182.290,86              | 4.115.369,44    | 342.947,45      |
|          | 2037 | 4746,21                                   | 784.977,44          | 2.956.936,38   | 56.577,68   | 157.064,99          | 183.332,67              | 4.138.889,14    | 344.907,43      |
|          | 2038 | 4773,37                                   | 789.469,86          | 2.973.858,91   | 56.901,47   | 157.963,87          | 184.381,88              | 4.162.575,99    | 346.881,33      |
|          | 2039 | 4800,68                                   | 793.987,32          | 2.990.875,78   | 57.227,07   | 158.867,76          | 185.436,94              | 4.186.394,88    | 348.866,24      |
|          | 2040 | 4828,04                                   | 798.512,05          | 3.007.919,99   | 57.553,19   | 159.773,11          | 186.493,70              | 4.210.252,04    | 350.854,34      |
|          | 2041 | 4855,70                                   | 803.086,31          | 3.025.150,80   | 57.882,88   | 160.688,36          | 187.562,03              | 4.234.370,38    | 352.864,20      |
|          | 2042 | 4883,46                                   | 807.677,41          | 3.042.445,03   | 58.213,79   | 161.606,99          | 188.634,28              | 4.258.577,50    | 354.881,46      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 86 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 2**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 02                                |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 247,63                                    | 64.097,68           | 96.612,01      | 1.896,94    | 17.741,28           | 19.319,22               | 199.667,13      | 16.638,93       |
| Curto    | 2024 | 1.493,72                                  | 386.642,67          | 582.771,84     | 11.442,50   | 107.016,90          | 116.535,18              | 1.204.409,08    | 100.367,42      |
|          | 2025 | 1.501,68                                  | 388.703,56          | 585.878,15     | 11.503,49   | 107.587,32          | 117.156,34              | 1.210.828,86    | 100.902,40      |
|          | 2026 | 1.509,69                                  | 390.776,54          | 589.002,67     | 11.564,84   | 108.161,09          | 117.781,14              | 1.217.286,28    | 101.440,52      |
| Médio    | 2027 | 2.529,52                                  | 654.756,42          | 986.889,54     | 19.377,19   | 181.226,77          | 197.345,41              | 2.039.595,32    | 169.966,28      |
|          | 2028 | 2.543,00                                  | 658.246,06          | 992.149,34     | 19.480,46   | 182.192,65          | 198.397,20              | 2.050.465,72    | 170.872,14      |
|          | 2029 | 2.556,51                                  | 661.743,24          | 997.420,52     | 19.583,96   | 183.160,62          | 199.451,26              | 2.061.359,60    | 171.779,97      |
|          | 2030 | 2.570,00                                  | 665.234,83          | 1.002.683,25   | 19.687,29   | 184.127,04          | 200.503,63              | 2.072.236,03    | 172.686,34      |
|          | 2031 | 2.583,66                                  | 668.769,27          | 1.008.010,58   | 19.791,89   | 185.105,32          | 201.568,92              | 2.083.245,99    | 173.603,83      |
|          | 2032 | 2.597,35                                  | 672.313,62          | 1.013.352,85   | 19.896,79   | 186.086,34          | 202.637,20              | 2.094.286,80    | 174.523,90      |
| Longo    | 2033 | 4.177,62                                  | 1.081.360,70        | 1.629.894,01   | 32.002,33   | 299.304,44          | 325.925,13              | 3.368.486,62    | 280.707,22      |
|          | 2034 | 4.199,66                                  | 1.087.063,72        | 1.638.489,95   | 32.171,11   | 300.882,95          | 327.644,04              | 3.386.251,76    | 282.187,65      |
|          | 2035 | 4.221,80                                  | 1.092.794,30        | 1.647.127,44   | 32.340,70   | 302.469,09          | 329.371,25              | 3.404.102,79    | 283.675,23      |
|          | 2036 | 4.244,02                                  | 1.098.548,15        | 1.655.800,00   | 32.510,99   | 304.061,67          | 331.105,47              | 3.422.026,28    | 285.168,86      |
|          | 2037 | 4.266,33                                  | 1.104.322,50        | 1.664.503,46   | 32.681,87   | 305.659,93          | 332.845,88              | 3.440.013,64    | 286.667,80      |
|          | 2038 | 4.288,74                                  | 1.110.123,91        | 1.673.247,70   | 32.853,56   | 307.265,67          | 334.594,44              | 3.458.085,28    | 288.173,77      |
|          | 2039 | 4.311,27                                  | 1.115.953,23        | 1.682.034,01   | 33.026,08   | 308.879,14          | 336.351,41              | 3.476.243,87    | 289.686,99      |
|          | 2040 | 4.333,74                                  | 1.121.771,35        | 1.690.803,44   | 33.198,26   | 310.489,51          | 338.105,01              | 3.494.367,57    | 291.197,30      |
|          | 2041 | 4.356,43                                  | 1.127.644,43        | 1.699.655,72   | 33.372,08   | 312.115,09          | 339.875,18              | 3.512.662,50    | 292.721,87      |
|          | 2042 | 4.379,14                                  | 1.133.521,31        | 1.708.513,72   | 33.546,00   | 313.741,72          | 341.646,48              | 3.530.969,23    | 294.247,44      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 87 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 3**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 03                                |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 70,95                                     | 12.137,19           | 32.171,05      | 1.796,70    | 9.308,79            | 5.263,98                | 60.677,71       | 5.056,48        |
| Curto    | 2024 | 423,20                                    | 72.391,49           | 191.882,20     | 10.716,31   | 55.521,70           | 31.396,67               | 361.908,37      | 30.159,03       |
|          | 2025 | 420,71                                    | 71.965,41           | 190.752,84     | 10.653,24   | 55.194,91           | 31.211,88               | 359.778,28      | 29.981,52       |
|          | 2026 | 418,22                                    | 71.539,34           | 189.623,47     | 10.590,17   | 54.868,13           | 31.027,09               | 357.648,19      | 29.804,02       |
| Médio    | 2027 | 692,96                                    | 118.535,20          | 314.191,57     | 17.547,09   | 90.912,29           | 51.409,50               | 592.595,66      | 49.382,97       |
|          | 2028 | 688,86                                    | 117.834,01          | 312.332,97     | 17.443,29   | 90.374,50           | 51.105,39               | 589.090,16      | 49.090,85       |
|          | 2029 | 684,84                                    | 117.146,38          | 310.510,33     | 17.341,50   | 89.847,11           | 50.807,16               | 585.652,48      | 48.804,37       |
|          | 2030 | 680,85                                    | 116.462,92          | 308.698,73     | 17.240,33   | 89.322,92           | 50.510,74               | 582.235,63      | 48.519,64       |
|          | 2031 | 676,85                                    | 115.779,45          | 306.887,13     | 17.139,15   | 88.798,73           | 50.214,32               | 578.818,78      | 48.234,90       |
|          | 2032 | 672,93                                    | 115.109,56          | 305.111,48     | 17.039,98   | 88.284,94           | 49.923,78               | 575.469,74      | 47.955,81       |
| Longo    | 2033 | 1.070,43                                  | 183.103,45          | 485.337,34     | 27.105,31   | 140.433,84          | 79.413,18               | 915.393,12      | 76.282,76       |
|          | 2034 | 1.064,30                                  | 182.054,58          | 482.557,20     | 26.950,04   | 139.629,39          | 78.958,28               | 910.149,49      | 75.845,79       |
|          | 2035 | 1.058,16                                  | 181.004,45          | 479.773,68     | 26.794,59   | 138.823,98          | 78.502,83               | 904.899,52      | 75.408,29       |
|          | 2036 | 1.052,06                                  | 179.961,72          | 477.009,81     | 26.640,23   | 138.024,24          | 78.050,59               | 899.686,59      | 74.973,88       |
|          | 2037 | 1.046,01                                  | 178.925,66          | 474.263,62     | 26.486,86   | 137.229,62          | 77.601,25               | 894.507,01      | 74.542,25       |
|          | 2038 | 1.039,99                                  | 177.897,23          | 471.537,63     | 26.334,62   | 136.440,85          | 77.155,21               | 889.365,53      | 74.113,79       |
|          | 2039 | 1.034,06                                  | 176.882,34          | 468.847,56     | 26.184,38   | 135.662,47          | 76.715,04               | 884.291,79      | 73.690,98       |
|          | 2040 | 1.028,18                                  | 175.875,61          | 466.179,09     | 26.035,35   | 134.890,34          | 76.278,42               | 879.258,80      | 73.271,57       |
|          | 2041 | 1.022,33                                  | 174.875,54          | 463.528,30     | 25.887,31   | 134.123,32          | 75.844,68               | 874.259,15      | 72.854,93       |
|          | 2042 | 1.016,53                                  | 173.884,16          | 460.900,52     | 25.740,55   | 133.362,97          | 75.414,71               | 869.302,90      | 72.441,91       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 88 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 4**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 04                                |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 420,27                                    | 87.080,27           | 184.020,71     | 6.967,05    | 45.652,56           | 31.971,57               | 355.692,16      | 29.641,01       |
| Curto    | 2024 | 2.536,08                                  | 525.484,00          | 1.110.469,03   | 42.042,52   | 275.489,39          | 192.931,76              | 2.146.416,70    | 178.868,06      |
|          | 2025 | 2.550,55                                  | 528.482,02          | 1.116.804,54   | 42.282,38   | 277.061,13          | 194.032,48              | 2.158.662,55    | 179.888,55      |
|          | 2026 | 2.565,06                                  | 531.488,02          | 1.123.156,90   | 42.522,88   | 278.637,05          | 195.136,14              | 2.170.940,99    | 180.911,75      |
| Médio    | 2027 | 4.299,30                                  | 890.829,36          | 1.882.528,13   | 71.272,79   | 467.024,76          | 327.068,52              | 3.638.723,56    | 303.226,96      |
|          | 2028 | 4.323,48                                  | 895.839,06          | 1.893.114,78   | 71.673,60   | 469.651,13          | 328.907,83              | 3.659.186,40    | 304.932,20      |
|          | 2029 | 4.347,72                                  | 900.861,05          | 1.903.727,41   | 72.075,40   | 472.283,96          | 330.751,66              | 3.679.699,48    | 306.641,62      |
|          | 2030 | 4.372,02                                  | 905.896,75          | 1.914.368,99   | 72.478,29   | 474.923,96          | 332.600,52              | 3.700.268,50    | 308.355,71      |
|          | 2031 | 4.396,29                                  | 910.925,54          | 1.924.995,99   | 72.880,63   | 477.560,35          | 334.446,84              | 3.720.809,35    | 310.067,45      |
|          | 2032 | 4.420,59                                  | 915.960,73          | 1.935.636,52   | 73.283,48   | 480.200,09          | 336.295,52              | 3.741.376,33    | 311.781,36      |
| Longo    | 2033 | 7.111,93                                  | 1.473.614,27        | 3.114.087,21   | 117.899,80  | 772.554,63          | 541.038,34              | 6.019.194,25    | 501.599,52      |
|          | 2034 | 7.150,91                                  | 1.481.691,54        | 3.131.156,33   | 118.546,04  | 776.789,20          | 544.003,91              | 6.052.187,01    | 504.348,92      |
|          | 2035 | 7.189,89                                  | 1.489.767,84        | 3.148.223,42   | 119.192,20  | 781.023,27          | 546.969,13              | 6.085.175,86    | 507.097,99      |
|          | 2036 | 7.228,97                                  | 1.497.864,94        | 3.165.334,46   | 119.840,02  | 785.268,25          | 549.941,98              | 6.118.249,65    | 509.854,14      |
|          | 2037 | 7.268,05                                  | 1.505.962,20        | 3.182.445,84   | 120.487,86  | 789.513,30          | 552.914,90              | 6.151.324,10    | 512.610,34      |
|          | 2038 | 7.307,17                                  | 1.514.069,37        | 3.199.578,18   | 121.136,50  | 793.763,56          | 555.891,45              | 6.184.439,06    | 515.369,92      |
|          | 2039 | 7.346,40                                  | 1.522.197,67        | 3.216.755,14   | 121.786,82  | 798.024,88          | 558.875,76              | 6.217.640,26    | 518.136,69      |
|          | 2040 | 7.385,43                                  | 1.530.283,57        | 3.233.842,51   | 122.433,75  | 802.263,98          | 561.844,50              | 6.250.668,32    | 520.889,03      |
|          | 2041 | 7.424,65                                  | 1.538.411,54        | 3.251.018,80   | 123.084,05  | 806.525,14          | 564.828,69              | 6.283.868,22    | 523.655,68      |
|          | 2042 | 7.464,03                                  | 1.546.570,39        | 3.268.260,32   | 123.736,81  | 810.802,49          | 567.824,22              | 6.317.194,23    | 526.432,85      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



**Tabela 89 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 5**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 05                                |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 104,41                                    | 14.131,50           | 27.107,24      | 3.932,22    | 64.366,90           | 7.961,65                | 117.499,50      | 9.791,63        |
| Curto    | 2024 | 625,62                                    | 84.672,89           | 162.420,75     | 23.561,01   | 385.672,60          | 47.704,48               | 704.031,74      | 58.669,31       |
|          | 2025 | 624,76                                    | 84.556,49           | 162.197,48     | 23.528,63   | 385.142,44          | 47.638,91               | 703.063,95      | 58.588,66       |
|          | 2026 | 623,90                                    | 84.440,10           | 161.974,21     | 23.496,24   | 384.612,28          | 47.573,33               | 702.096,16      | 58.508,01       |
| Médio    | 2027 | 1.038,35                                  | 140.532,94          | 269.572,31     | 39.104,59   | 640.106,95          | 79.175,89               | 1.168.492,69    | 97.374,39       |
|          | 2028 | 1.036,97                                  | 140.346,03          | 269.213,76     | 39.052,58   | 639.255,57          | 79.070,58               | 1.166.938,52    | 97.244,88       |
|          | 2029 | 1.035,49                                  | 140.145,47          | 268.829,05     | 38.996,77   | 638.342,06          | 78.957,59               | 1.165.270,94    | 97.105,91       |
|          | 2030 | 1.034,06                                  | 139.951,48          | 268.456,93     | 38.942,79   | 637.458,46          | 78.848,29               | 1.163.657,96    | 96.971,50       |
|          | 2031 | 1.032,63                                  | 139.757,99          | 268.085,79     | 38.888,95   | 636.577,16          | 78.739,29               | 1.162.049,18    | 96.837,43       |
|          | 2032 | 1.031,15                                  | 139.557,43          | 267.701,07     | 38.833,15   | 635.663,65          | 78.626,29               | 1.160.381,60    | 96.698,47       |
| Longo    | 2033 | 1.647,54                                  | 222.981,51          | 427.726,33     | 62.046,67   | 1.015.648,09        | 125.627,20              | 1.854.029,80    | 154.502,48      |
|          | 2034 | 1.645,17                                  | 222.660,62          | 427.110,79     | 61.957,38   | 1.014.186,47        | 125.446,41              | 1.851.361,66    | 154.280,14      |
|          | 2035 | 1.642,97                                  | 222.362,36          | 426.538,67     | 61.874,38   | 1.012.827,94        | 125.278,37              | 1.848.881,71    | 154.073,48      |
|          | 2036 | 1.640,67                                  | 222.051,97          | 425.943,28     | 61.788,02   | 1.011.414,18        | 125.103,50              | 1.846.300,95    | 153.858,41      |
|          | 2037 | 1.638,30                                  | 221.731,08          | 425.327,74     | 61.698,72   | 1.009.952,56        | 124.922,71              | 1.843.632,81    | 153.636,07      |
|          | 2038 | 1.636,02                                  | 221.421,50          | 424.733,91     | 61.612,58   | 1.008.542,49        | 124.748,29              | 1.841.058,77    | 153.421,56      |
|          | 2039 | 1.633,64                                  | 221.100,61          | 424.118,37     | 61.523,29   | 1.007.080,87        | 124.567,50              | 1.838.390,64    | 153.199,22      |
|          | 2040 | 1.631,27                                  | 220.779,72          | 423.502,83     | 61.434,00   | 1.005.619,25        | 124.386,71              | 1.835.722,51    | 152.976,88      |
|          | 2041 | 1.628,99                                  | 220.470,14          | 422.908,99     | 61.347,86   | 1.004.209,17        | 124.212,30              | 1.833.148,46    | 152.762,37      |
|          | 2042 | 1.626,70                                  | 220.160,57          | 422.315,16     | 61.261,71   | 1.002.799,10        | 124.037,88              | 1.830.574,42    | 152.547,87      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 90 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 6**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 06                                |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 167,91                                    | 44.848,06           | 46.840,37      | 1.884,20    | 18.605,21           | 33.804,49               | 145.982,34      | 12.165,19       |
| Curto    | 2024 | 1.014,39                                  | 270.944,29          | 282.980,56     | 11.383,19   | 112.401,16          | 204.225,86              | 881.935,06      | 73.494,59       |
|          | 2025 | 1.021,34                                  | 272.799,83          | 284.918,54     | 11.461,15   | 113.170,93          | 205.624,49              | 887.974,94      | 73.997,91       |
|          | 2026 | 1.028,36                                  | 274.676,84          | 286.878,92     | 11.540,01   | 113.949,61          | 207.039,29              | 894.084,67      | 74.507,06       |
| Médio    | 2027 | 1.725,59                                  | 460.906,35          | 481.381,39     | 19.364,08   | 191.206,86          | 347.410,89              | 1.500.269,57    | 125.022,46      |
|          | 2028 | 1.737,27                                  | 464.025,51          | 484.639,12     | 19.495,12   | 192.500,85          | 349.761,98              | 1.510.422,58    | 125.868,55      |
|          | 2029 | 1.749,02                                  | 467.164,42          | 487.917,46     | 19.627,00   | 193.803,02          | 352.127,94              | 1.520.639,84    | 126.719,99      |
|          | 2030 | 1.760,77                                  | 470.302,39          | 491.194,84     | 19.758,83   | 195.104,81          | 354.493,21              | 1.530.854,08    | 127.571,17      |
|          | 2031 | 1.772,55                                  | 473.448,84          | 494.481,06     | 19.891,03   | 196.410,11          | 356.864,86              | 1.541.095,90    | 128.424,66      |
|          | 2032 | 1.784,30                                  | 476.588,90          | 497.760,62     | 20.022,95   | 197.712,77          | 359.231,70              | 1.551.316,94    | 129.276,41      |
| Longo    | 2033 | 2.873,94                                  | 767.631,73          | 801.732,57     | 32.250,54   | 318.451,80          | 578.606,96              | 2.498.673,60    | 208.222,80      |
|          | 2034 | 2.892,85                                  | 772.683,51          | 807.008,76     | 32.462,78   | 320.547,53          | 582.414,77              | 2.515.117,36    | 209.593,11      |
|          | 2035 | 2.911,86                                  | 777.761,85          | 812.312,70     | 32.676,14   | 322.654,28          | 586.242,60              | 2.531.647,57    | 210.970,63      |
|          | 2036 | 2.930,94                                  | 782.856,17          | 817.633,33     | 32.890,17   | 324.767,66          | 590.082,47              | 2.548.229,79    | 212.352,48      |
|          | 2037 | 2.950,06                                  | 787.965,53          | 822.969,67     | 33.104,83   | 326.887,27          | 593.933,68              | 2.564.860,98    | 213.738,42      |
|          | 2038 | 2.969,24                                  | 793.088,46          | 828.320,17     | 33.320,06   | 329.012,52          | 597.795,11              | 2.581.536,31    | 215.128,03      |
|          | 2039 | 2.988,47                                  | 798.224,38          | 833.684,25     | 33.535,83   | 331.143,15          | 601.666,35              | 2.598.253,97    | 216.521,16      |
|          | 2040 | 3.007,71                                  | 803.363,84          | 839.052,02     | 33.751,76   | 333.275,25          | 605.540,24              | 2.614.983,11    | 217.915,26      |
|          | 2041 | 3.027,00                                  | 808.513,88          | 844.430,84     | 33.968,13   | 335.411,75          | 609.422,12              | 2.631.746,72    | 219.312,23      |
|          | 2042 | 3.046,40                                  | 813.695,87          | 849.843,04     | 34.185,84   | 337.561,50          | 613.328,08              | 2.648.614,32    | 220.717,86      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 91 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 7**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 07                                |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 141,74                                    | 23.345,63           | 65.439,52      | 3.810,44    | 19.722,19           | 7.806,53                | 120.124,31      | 10.010,36       |
| Curto    | 2024 | 853,97                                    | 140.650,67          | 394.254,19     | 22.956,79   | 118.820,46          | 47.032,10               | 723.714,21      | 60.309,52       |
|          | 2025 | 857,49                                    | 141.230,49          | 395.879,46     | 23.051,43   | 119.310,29          | 47.225,99               | 726.697,65      | 60.558,14       |
|          | 2026 | 861,03                                    | 141.813,46          | 397.513,59     | 23.146,58   | 119.802,78          | 47.420,93               | 729.697,34      | 60.808,11       |
| Médio    | 2027 | 1.440,98                                  | 237.334,01          | 665.264,74     | 38.737,30   | 200.497,72          | 79.362,00               | 1.221.195,76    | 101.766,31      |
|          | 2028 | 1.446,88                                  | 238.305,64          | 667.988,28     | 38.895,88   | 201.318,54          | 79.686,90               | 1.226.195,25    | 102.182,94      |
|          | 2029 | 1.452,84                                  | 239.287,27          | 670.739,86     | 39.056,10   | 202.147,81          | 80.015,15               | 1.231.246,18    | 102.603,85      |
|          | 2030 | 1.458,77                                  | 240.264,16          | 673.478,15     | 39.215,55   | 202.973,08          | 80.341,81               | 1.236.272,75    | 103.022,73      |
|          | 2031 | 1.464,73                                  | 241.245,56          | 676.229,09     | 39.375,73   | 203.802,16          | 80.669,98               | 1.241.322,52    | 103.443,54      |
|          | 2032 | 1.470,72                                  | 242.232,23          | 678.994,79     | 39.536,78   | 204.635,68          | 80.999,91               | 1.246.399,38    | 103.866,61      |
| Longo    | 2033 | 2.362,79                                  | 389.158,41          | 1.090.839,70   | 63.517,84   | 328.757,64          | 130.130,48              | 2.002.404,07    | 166.867,01      |
|          | 2034 | 2.372,43                                  | 390.745,49          | 1.095.288,41   | 63.776,89   | 330.098,40          | 130.661,18              | 2.010.570,37    | 167.547,53      |
|          | 2035 | 2.382,01                                  | 392.324,15          | 1.099.713,52   | 64.034,55   | 331.432,04          | 131.189,07              | 2.018.693,34    | 168.224,44      |
|          | 2036 | 2.391,74                                  | 393.927,24          | 1.104.207,09   | 64.296,21   | 332.786,31          | 131.725,12              | 2.026.941,96    | 168.911,83      |
|          | 2037 | 2.401,48                                  | 395.529,96          | 1.108.699,64   | 64.557,80   | 334.140,28          | 132.261,06              | 2.035.188,73    | 169.599,06      |
|          | 2038 | 2.411,11                                  | 397.117,04          | 1.113.148,35   | 64.816,84   | 335.481,03          | 132.791,76              | 2.043.355,03    | 170.279,59      |
|          | 2039 | 2.420,94                                  | 398.735,77          | 1.117.685,75   | 65.081,05   | 336.848,52          | 133.333,05              | 2.051.684,12    | 170.973,68      |
|          | 2040 | 2.430,67                                  | 400.339,09          | 1.122.179,99   | 65.342,74   | 338.202,99          | 133.869,18              | 2.059.933,99    | 171.661,17      |
|          | 2041 | 2.440,51                                  | 401.958,41          | 1.126.719,07   | 65.607,04   | 339.570,98          | 134.410,67              | 2.068.266,17    | 172.355,51      |
|          | 2042 | 2.450,34                                  | 403.577,38          | 1.131.257,14   | 65.871,29   | 340.938,67          | 134.952,03              | 2.076.596,50    | 173.049,71      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 92 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 8**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 08                                |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 74,89                                     | 10.459,76           | 43.372,06      | 850,60      | 0,00                | 27.275,51               | 81.957,93       | 6.829,83        |
| Curto    | 2024 | 453,18                                    | 63.293,97           | 262.452,62     | 5.147,12    | 0,00                | 165.049,34              | 495.943,05      | 41.328,59       |
|          | 2025 | 457,08                                    | 63.838,23           | 264.709,41     | 5.191,38    | 0,00                | 166.468,57              | 500.207,59      | 41.683,97       |
|          | 2026 | 461,01                                    | 64.387,27           | 266.986,03     | 5.236,03    | 0,00                | 167.900,27              | 504.509,60      | 42.042,47       |
| Médio    | 2027 | 774,92                                    | 108.231,16          | 448.787,60     | 8.801,46    | 0,00                | 282.230,36              | 848.050,57      | 70.670,88       |
|          | 2028 | 781,59                                    | 109.161,53          | 452.645,48     | 8.877,11    | 0,00                | 284.656,47              | 855.340,59      | 71.278,38       |
|          | 2029 | 788,33                                    | 110.103,24          | 456.550,33     | 8.953,69    | 0,00                | 287.112,13              | 862.719,39      | 71.893,28       |
|          | 2030 | 795,10                                    | 111.048,94          | 460.471,71     | 9.030,60    | 0,00                | 289.578,17              | 870.129,42      | 72.510,78       |
|          | 2031 | 801,95                                    | 112.005,96          | 464.440,07     | 9.108,43    | 0,00                | 292.073,77              | 877.628,22      | 73.135,69       |
|          | 2032 | 808,83                                    | 112.966,97          | 468.424,96     | 9.186,58    | 0,00                | 294.579,76              | 885.158,25      | 73.763,19       |
| Longo    | 2033 | 1.305,32                                  | 182.309,27          | 755.957,36     | 14.825,55   | 0,00                | 475.401,09              | 1.428.493,27    | 119.041,11      |
|          | 2034 | 1.316,58                                  | 183.883,14          | 762.483,52     | 14.953,54   | 0,00                | 479.505,21              | 1.440.825,41    | 120.068,78      |
|          | 2035 | 1.327,94                                  | 185.469,76          | 769.062,56     | 15.082,57   | 0,00                | 483.642,59              | 1.453.257,48    | 121.104,79      |
|          | 2036 | 1.339,43                                  | 187.074,51          | 775.716,77     | 15.213,07   | 0,00                | 487.827,25              | 1.465.831,59    | 122.152,63      |
|          | 2037 | 1.351,05                                  | 188.697,39          | 782.446,15     | 15.345,04   | 0,00                | 492.059,17              | 1.478.547,75    | 123.212,31      |
|          | 2038 | 1.362,72                                  | 190.326,65          | 789.201,97     | 15.477,53   | 0,00                | 496.307,72              | 1.491.313,88    | 124.276,16      |
|          | 2039 | 1.374,56                                  | 191.980,41          | 796.059,40     | 15.612,02   | 0,00                | 500.620,18              | 1.504.272,01    | 125.356,00      |
|          | 2040 | 1.386,45                                  | 193.640,55          | 802.943,28     | 15.747,02   | 0,00                | 504.949,26              | 1.517.280,11    | 126.440,01      |
|          | 2041 | 1.398,46                                  | 195.318,82          | 809.902,32     | 15.883,50   | 0,00                | 509.325,61              | 1.530.430,25    | 127.535,85      |
|          | 2042 | 1.410,65                                  | 197.021,59          | 816.962,97     | 16.021,97   | 0,00                | 513.765,87              | 1.543.772,41    | 128.647,70      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 93 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 9 (Apenas os municípios de Mirabela e Patis)**

| Prazo    | Ano  | Arranjo 09 (Mirabela + Patis)             |                     |                |             |                     |                         |                 |                 |
|----------|------|---|---------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|          |      | Recicláveis secos para reciclagem (t/ano) | Papel/Papelão (R\$) | Plástico (R\$) | Vidro (R\$) | Metal ferroso (R\$) | Metal não ferroso (R\$) | Total (R\$/ano) | Total (R\$/mês) |
| Imediato | 2023 | 37,93                                     | 1.855,34            | 33.438,16      | 443,21      | 6.348,05            | 0,00                    | 42.084,76       | 3.507,06        |
| Curto    | 2024 | 228,74                                    | 11.188,58           | 201.648,48     | 2.672,79    | 38.281,83           | 0,00                    | 253.791,69      | 21.149,31       |
|          | 2025 | 229,91                                    | 11.246,01           | 202.683,51     | 2.686,51    | 38.478,33           | 0,00                    | 255.094,36      | 21.257,86       |
|          | 2026 | 231,09                                    | 11.303,44           | 203.718,54     | 2.700,23    | 38.674,83           | 0,00                    | 256.397,04      | 21.366,42       |
| Médio    | 2027 | 387,13                                    | 18.936,11           | 341.279,97     | 4.523,57    | 64.790,09           | 0,00                    | 429.529,75      | 35.794,15       |
|          | 2028 | 389,08                                    | 19.031,83           | 343.005,03     | 4.546,43    | 65.117,58           | 0,00                    | 431.700,87      | 35.975,07       |
|          | 2029 | 391,07                                    | 19.128,98           | 344.755,94     | 4.569,64    | 65.449,98           | 0,00                    | 433.904,54      | 36.158,71       |
|          | 2030 | 393,05                                    | 19.226,03           | 346.505,00     | 4.592,83    | 65.782,03           | 0,00                    | 436.105,89      | 36.342,16       |
|          | 2031 | 395,04                                    | 19.323,18           | 348.255,91     | 4.616,03    | 66.114,44           | 0,00                    | 438.309,56      | 36.525,80       |
|          | 2032 | 397,03                                    | 19.420,33           | 350.006,82     | 4.639,24    | 66.446,84           | 0,00                    | 440.513,23      | 36.709,44       |
| Longo    | 2033 | 638,51                                    | 31.232,39           | 562.892,17     | 7.460,98    | 106.861,93          | 0,00                    | 708.447,46      | 59.037,29       |
|          | 2034 | 641,73                                    | 31.390,13           | 565.735,00     | 7.498,66    | 107.401,62          | 0,00                    | 712.025,40      | 59.335,45       |
|          | 2035 | 644,96                                    | 31.547,86           | 568.577,83     | 7.536,34    | 107.941,32          | 0,00                    | 715.603,34      | 59.633,61       |
|          | 2036 | 648,23                                    | 31.707,73           | 571.459,07     | 7.574,53    | 108.488,31          | 0,00                    | 719.229,64      | 59.935,80       |
|          | 2037 | 651,45                                    | 31.865,47           | 574.301,90     | 7.612,21    | 109.028,00          | 0,00                    | 722.807,58      | 60.233,96       |
|          | 2038 | 654,77                                    | 32.027,63           | 577.224,52     | 7.650,95    | 109.582,84          | 0,00                    | 726.485,94      | 60.540,50       |
|          | 2039 | 658,04                                    | 32.187,66           | 580.108,72     | 7.689,18    | 110.130,39          | 0,00                    | 730.115,95      | 60.843,00       |
|          | 2040 | 661,35                                    | 32.349,82           | 583.031,34     | 7.727,92    | 110.685,24          | 0,00                    | 733.794,32      | 61.149,53       |
|          | 2041 | 664,63                                    | 32.509,85           | 585.915,54     | 7.766,15    | 111.232,79          | 0,00                    | 737.424,33      | 61.452,03       |
|          | 2042 | 667,99                                    | 32.674,31           | 588.879,53     | 7.805,43    | 111.795,48          | 0,00                    | 741.154,76      | 61.762,90       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)





## 7 ÁREAS FAVORÁVEIS PARA A DESTINAÇÃO FINAL

Para a disposição final dos resíduos que não serão reciclados, considera-se, de acordo com fatores ambientais e econômicos, o aterro sanitário como sendo a melhor opção para atender aos municípios do CODANORTE. Quando possível, deve-se trabalhar com um aterro sanitário compartilhado por arranjo proposto, conforme já apresentado neste planejamento.

A seleção de áreas para implantação de aterros sanitários pode ser uma dificuldade enfrentada pelos municípios, principalmente porque uma área, para ser considerada adequada, deve reunir um grande conjunto de condições técnicas, econômicas e ambientais, que demandam o conhecimento de um grande volume de dados e informações. Esta dificuldade já foi superada nos municípios de Juvenília, Icaraí de Minas, Varzelândia, Pirapora, Pedras de Maria da Cruz, Grão Mogol, Francisco Sá e Patis, que possuem projetos aprovados e ou aterros em fase de finalização de obras.

Segundo a NBR 13896 (ABNT, 1997), a avaliação da adequabilidade de um local a ser utilizado para implantação de um aterro sanitário deve ser tal que os impactos ambientais gerados na sua implantação e operação sejam mínimos. A instalação do aterro deve ser bem aceita pela população vizinha; além disso, é necessário que ele esteja de acordo com o zoneamento local e que possa ser utilizado por longo período de tempo.

Basicamente, o que se deseja é identificar, dentre as áreas pré-selecionadas, aquela que melhor possibilite:

- Menor potencial para geração de impactos ambientais:
  - Localização fora de áreas de restrição ambiental;
  - Aquíferos menos permeáveis;
  - Solos mais espessos e menos sujeitos aos processos de erosão e escorregamentos;
  - Declividade apropriada;
  - Distância de habitações, cursos d'água, rede de alta tensão.
- Maior vida útil para o empreendimento:
  - Máxima capacidade de recebimento de resíduos.
- Baixos custos de instalação e operação do aterro:
  - Menores gastos com infra-estrutura;
  - Menor distância da zona urbana geradora dos resíduos;
  - Disponibilidade de material de cobertura.

- Aceitabilidade social:
  - Menor oposição da comunidade vizinha.

A seleção de áreas para a implantação de aterros sanitários deve considerar um conjunto de fatores técnicos, legais, econômicos e sociais, muitas vezes conflitantes e interdependentes.

A metodologia usualmente empregada consiste nos seguintes passos:

- Seleção preliminar de áreas disponíveis;
- Identificação de critérios a serem avaliados;
- Definição de prioridades;
- Avaliação do atendimento aos critérios;
- Identificação da área mais adequada.

Os principais critérios a serem avaliados para identificação de uma área para implantação de aterro sanitário estão apresentados no Quadro 16.

**Quadro 16 - Critérios para identificação de área para implantação de aterro sanitário**

| Principais critérios a serem avaliados – Área para Aterro Sanitário  |  |   |
|--|--|---|
| Meio Físico  | Meio biótico   | Meio antrópico  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos geológicos e hidrogeológicos, tais como profundidade do lençol freático e espessura da camada de solo não saturada sob a base do aterro, além da proximidade a zonas de recarga e mananciais subterrâneos;</li> <li>• Aspectos geotécnicos, envolvendo as propriedades dos solos da área (condutividade hidráulica ou permeabilidade, compressibilidade e resistência) e existência de jazidas de materiais terrosos;</li> <li>• Aspectos topográficos e de relevo, que podem dificultar o acesso e a operação, além de limitar a vida útil do empreendimento;</li> <li>• Aspectos hidrológicos, tais como posição em relação ao sistema de drenagem superficial natural, proximidade de nascentes e corpos de água, e extensão da bacia de contribuição a montante da área de implantação.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverão ser avaliadas a existência e a tipologia da fauna e flora presentes na região.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distância do centro gerador e de aglomerações urbanas;</li> <li>• Proximidade de núcleos habitacionais de baixa renda;</li> <li>• Existência de infra-estrutura (água, energia, sistema viário);</li> <li>• Visibilidade da área.</li> </ul> |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Com relação aos **aspectos legais**, deverão ser avaliados:

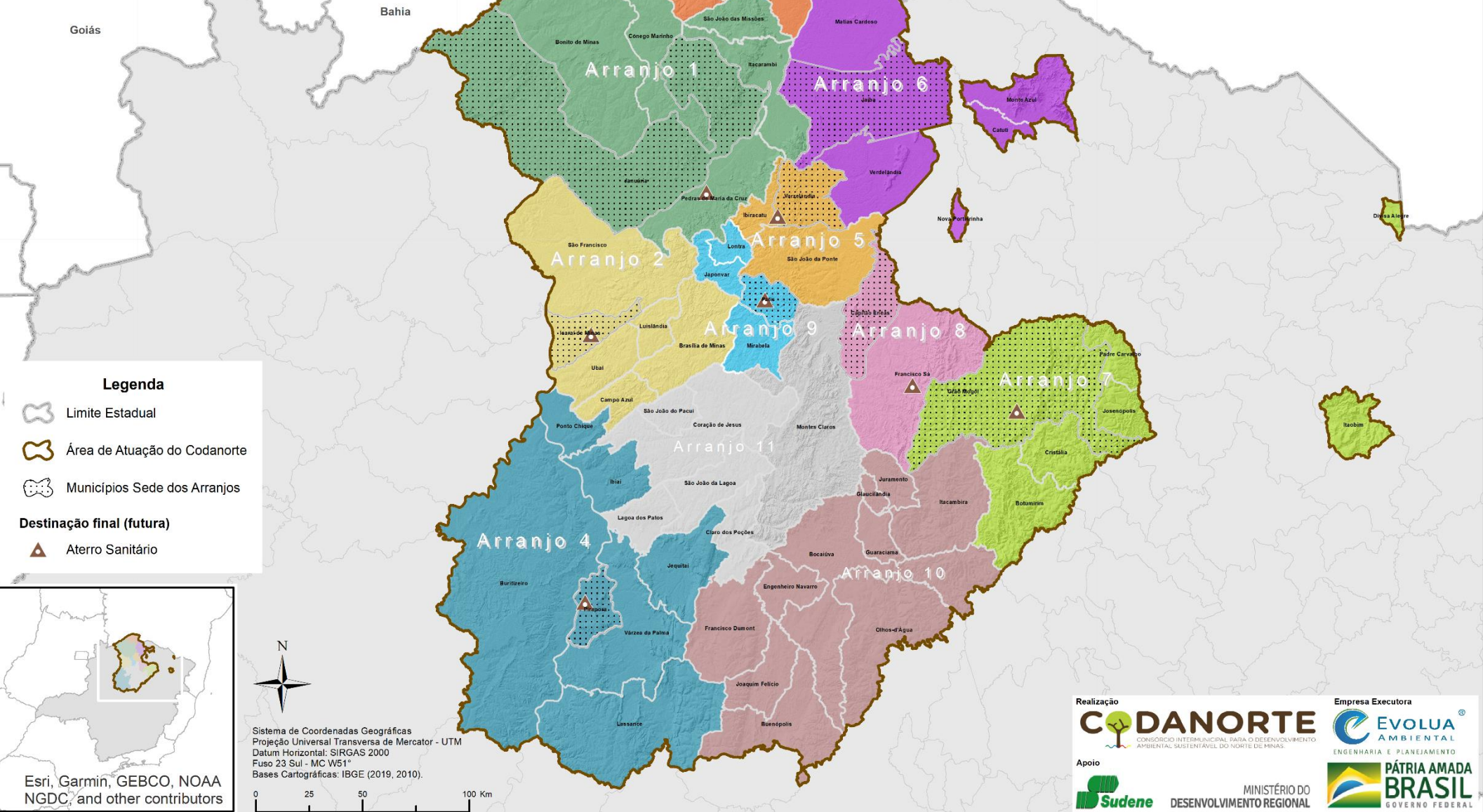
- Leis Estaduais;
- Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Código de Posturas;
- Código de Obras;
- Plano Diretor e situação fundiária da área, incluindo a análise dos custos de eventuais desapropriações.

Desse modo, no Mapa 3 apresentam-se as áreas selecionadas para implantação de aterro sanitário, considerando-se os âmbitos dos arranjos e análise apresentada neste tópico.

# REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ATERROS SANITÁRIOS



**PIGIRS**  
C O D A N O R T E  
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Realização: **CODANORTE** CONSORCIO INTERMUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL DO NORTE DE MINAS

Empresa Executora: **EVOLUA AMBIENTAL** ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Apoio: **Sudene** MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL **PÁTRIA AMADA BRASIL** GOVERNO FEDERAL

## 8 CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A concepção dos Programas, Projetos e Ações visa o alcance das metas estipuladas, para a gestão integrada de resíduos sólidos, com base na análise técnica realizada durante a etapa de Diagnóstico e Projeções realizadas a nível dos municípios atendidos pelo CODANORTE foco deste estudo.

O planejamento, através dos projetos, objetivos específicos, ações necessárias, prazos e responsável, foi estruturado nos seguintes programas:

- Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos.
- Programa de Universalização e Melhoria Operacional.
- Programa de Melhoria Gerencial.

Com relação aos prazos, cabe destacar que estão agrupados da seguinte maneira:

- Intervenções no prazo imediato – até o 1º ano (2023);
- Intervenções a curto prazo – entre o 2º e o 4º ano (2024 – 2026);
- Intervenções a médio prazo – entre o 5º e o 10º ano (2027 – 2032);
- Intervenções a longo prazo – entre o 11º e o 20º ano (2033 – 2042).



**Quadro 17 – Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos**

**Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos**

Atendimento às metas:

Meta 3: Aumentar a capacidade de gestão dos municípios.

Meta 4: Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados.

Meta 5: Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Meta 6: Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU.

Meta 7: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU.

Meta 8: Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU.

| Projetos  | Justificativa   | Objetivos Específicos  | Ações  | Prazo    | Responsável |
|---|---|--|--|----------|-------------|
| <b>1.1. Projeto de Implantação de Usinas de Triagem Mecanizadas - UTM</b> | Dar o correto destino aos resíduos sólidos gerados nos municípios. Reciclar as frações de resíduos secos e orgânicos. Destinar apenas Rejeitos para Aterros Sanitários. | Implantar as UTMs nos municípios de Januária e Buritizeiro (Projeto via MMA com Recurso aprovado)<br>Atendimento aos Arranjos 1,2 e 4.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir tecnologia.</li> <li>Licitatar empresa para execução do projeto aprovado via MMA.</li> <li>Implantação da infraestrutura nos locais pretendidos.</li> <li>Aquisição de equipamentos e qualificação de pessoal.</li> </ul> | Imediato | CODANORTE   |
|   |   | Implantar as UTM nos municípios de Icarai de Minas, Juvenília e Varzelândia. (Projeto via MMA aguardando recurso)<br>Atendimento aos Arranjos 3 e 5. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação de áreas públicas para implantação das unidades nos municípios selecionados via Edital MMA (Aguardando recurso ser liberado)</li> </ul>   | Imediato | CODANORTE   |
|   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir tecnologia.</li> <li>Licitatar empresa para execução do projeto aprovado via MMA.</li> <li>Implantação da infraestrutura nos locais pretendidos.</li> <li>Aquisição de equipamentos e qualificação de pessoal.</li> </ul> | Curto    | CODANORTE   |
|   |   | Realizar estudos para implantação de UTM para atendimento aos Arranjos 6,7,e 8.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar e submeter projetos a órgãos financiadores. Implantar infraestrutura.</li> </ul>   | Curto    | CODANORTE   |



**Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos**

|  |   |  |   |                 |                                  |
|--|---|--|---|-----------------|----------------------------------|
| <p><b>1.2. Projeto de Implantação/Melhorias em Galpões de Triagem Municipais</b></p> | <p>Destinar os materiais recicláveis da coleta seletiva municipal para galpões instalados nos próprios municípios e operados por Cooperativas/Associações de Catadores.</p> | <p>Implantar galpões de triagem nos municípios:<br/>Arranjo 1 – Bonito de Minas, Itacarambi, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões.<br/>Arranjo 2 – São Francisco<br/>Arranjo 3 – Miravânia.<br/>Arranjo 4 – Várzea da Palma<br/>Arranjo 5 – São João da Ponte e Ibiracatu.<br/>Arranjo 6 – Matias Cardoso e Catuti.<br/>Arranjo 7 – Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis e Cristália.<br/>Arranjo 8 - Capitão Eneas e Francisco Sá<br/>Arranjo 9 – Japonvar, Lontra e Patis.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar os catadores em Associações/Cooperativas para atuação na etapa de triagem nos galpões municipais.</li> <li>Elaborar projetos para implantação dos galpões de triagem.</li> <li>Identificar áreas e/ou galpões existentes que possam ser reaproveitados.</li> </ul> | <p>Imediato</p> | <p>Municípios/<br/>CODANORTE</p> |
|  |   | <p>Realizar melhorias nas Unidades de Triagem existentes:<br/>Arranjo 1 – Conego Marinho<br/>Arranjo 3 – Montalvânia<br/>Arranjo 4 – Pirapora e Buritizeiro<br/>Arranjo 6 - Jaíba e Monte Azul</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar os galpões com equipamentos e maquinários adequados.</li> <li>Capacitar os cooperados/associados a realizar a gestão completa do galpão de triagem municipal.</li> </ul>   | <p>Curto</p>    |                                  |
|  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar levantamento atualizado das necessidades de cada unidade.</li> <li>Capacitar os cooperados/associados a realizar a gestão completa do galpão de triagem.</li> </ul>   | <p>Imediato</p> |                                  |
|  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar melhorias de infraestrutura, maquinários e equipamentos conforme as necessidades de cada unidade.</li> </ul>  | <p>Curto</p>    |                                  |
|  |   |  |   |                 |                                  |
|  |   |  |   |                 |                                  |

| Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos |   |   |  |               |                         |
|---|---|---|--|---------------|-------------------------|
| 1.3. Projeto de Implantação de Aterros Sanitários                                   | Eliminar os lixões e dar destinação adequada aos rejeitos.  | <p>Implantar/ manter com infraestrutura e operação adequada os aterros sanitários dos seguintes municípios:<br/>                     Arranjo 1 – Pedras de Maria da Cruz<br/>                     Arranjo 2 – Icarai de Minas<br/>                     Arranjo 3 – Juvenília<br/>                     Arranjo 4 – Pirapora<br/>                     Arranjo 5 – Varzelândia<br/>                     Arranjo 7 – Padre carvalho e Grão Mogol<br/>                     Arranjo 8 – Francisco Sá<br/>                     Arranjo 9 - Patis</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Finalizar as obras do Aterro Sanitário de Pedras de Maria da Cruz.</li> <li>Licitar empresa para execução da obra do aterro sanitário de Icarai de Minas.</li> <li>Superar as pendências no licenciamento referentes à área de implantação do Aterro Sanitário de Juvenília.</li> <li>Finalizar a reforma da estrutura administrativa e abertura de nova vala do aterro sanitário de Pirapora.</li> <li>Licitar empresa para execução da obra do aterro sanitário de Varzelândia.</li> <li>Melhorar a operação no aterro sanitário de Francisco Sá.</li> <li>Finalizar o licenciamento do aterro sanitário de Patis.</li> </ul> | Imediato      | CODANORTE e Municípios. |
|   |   | Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar estudos e projetos visando a recuperação e aproveitamento energético de biogás dos RSU</li> </ul>  | Médio e Longo | CODANORTE               |
| 1.4. Projeto de Eliminação de Lixões  | Melhoria da qualidade ambiental através da eliminação de lixões e recuperação ambiental das áreas contaminadas pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos. | <p>Desativar os locais utilizados como lixões/vazadouros de resíduos nos municípios.<br/>                     Arranjo 1 – Bonito de Minas, Itacarambi, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões.<br/>                     Arranjo 2 – São Francisco<br/>                     Arranjo 3 – Juvenília e Miravânia.<br/>                     Arranjo 4 – Buritizeiro.<br/>                     Arranjo 5 – Varzelândia e São João da Ponte.<br/>                     Arranjo 6 – Matias Cardoso, Jaíba e Monte Azul.<br/>                     Arranjo 7 – Cristália.<br/>                     Arranjo 9 – Lontra.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar o encerramento das áreas identificadas.</li> <li>Realizar a retirada dos catadores que atuam nos locais.</li> <li>Cercamento e plantio de vegetação no entorno da área.</li> <li>Realizar a conformação do maciço de resíduos (quando necessário).</li> <li>Implantação de sistema de drenagem pluvial externa ao maciço de resíduos.</li> <li>Realizar a cobertura do maciço com terra e vegetação adequada.</li> </ul>   | Curto         | Municípios              |

| Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos         |  |  |  |               |            |
|---|--|--|--|---------------|------------|
| 1.5. Projeto de Implantação de Estações de Transbordo de RSU                                | A implantação de UTM regionais demanda maiores distancias a serem percorridas pelos veículos coletores, tornando-se necessário em alguns municípios a implantação de estações de transbordo. | Implantar Estações de Transbordo de RSU nos seguintes municípios:<br>Arranjo 1 – Bonito de Minas, Itacarambi, São João das Missões.<br>Arranjo 2 – Brasília de Minas, Luislândia, Campo Azul e São Francisco<br>Arranjo 3 – Manga e Miravânia.<br>Arranjo 4 – Ibiaí, Jequitaiá, Lassance, Ponto Chique e Várzea de Palma.<br>Arranjo 7 – Cristália e Divisa Alegre.<br>Arranjo 8 - Capitão Eneas<br>Arranjo 9 – Japonvar e Lontra. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar se os municípios identificados poderão compartilhar infraestrutura, considerando suas proximidades, quando houver.</li> <li>• Identificar áreas e elaborar projetos para implantação das Estações de Transbordo.</li> </ul>   | Imediato      | Municípios |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar Estações de Transbordo nos locais pretendidos.</li> <li>• Adquirir equipamentos e/ou prever em contratos.</li> </ul>  | Curto         |            |
| 1.6. Projeto de Implantação de PEV's e Ecopontos  | Aumentar disponibilização da Coleta Seletiva através de Pontos de Entrega Voluntária – PEVS e Ecopontos.   | Implantar PEVs e Ecopontos conforme quantitativos apresentado no item Identificação da Infraestrutura Necessária.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição do modelo de PEV e Ecopontos a serem implantados.</li> <li>• Identificação das áreas públicas aptas a receberem a infraestrutura.</li> <li>• Elaboração dos Projetos.</li> </ul>  | Imediato      | Municípios |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação da infraestrutura necessária e definição da logística operacional.</li> <li>• Promover a readequação (se necessário) dos ecopontos existentes.</li> </ul>   | Curto e Médio |            |
| 1.7. Projeto de Inclusão de Catadores de Materiais Recicláveis na Coleta Seletiva Municipal | Incentivar os catadores a atuarem em associações/cooperativas para operacionalização dos galpões de triagem municipais que receberão apenas os resíduos da coleta seletiva.                  | Firmar convênios/contratos com as cooperativas/associações de catadores para operacionalização da coleta seletiva municipal.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação de potenciais catadores para inserção nos Galpões de Triagem.</li> <li>• Formalização de vínculo de trabalho dos catadores na etapa de triagem.</li> <li>• Criar instrumentos de monitoramento sobre os quantitativos de resíduos recicláveis secos comercializados nos galpões.</li> <li>• Realizar cursos de capacitação técnica aos associados de forma continuada, visando garantias de aumento de produtividade e melhoria das condições de trabalho.</li> </ul> | Imediato      | Municípios |

**Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos**

|   |   |   |  |              |                   |
|---|---|---|--|--------------|-------------------|
| <p><b>1.8. Projeto de Incentivo à Compostagem Municipal</b></p> | <p>Dar tratamento adequado para os resíduos orgânicos, privilegiando o tratamento na fonte geradora (compostagem doméstica) e compostagem dos resíduos verdes nos Ecopontos Municipais.</p> | <p>Implantar pátios de compostagem junto aos Ecopontos Municipais, na Sede e Distritos dos municípios estudados.</p> <p>Incentivar a compostagem doméstica, com destaque para a área rural.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar pátio de compostagem com equipamentos e maquinários adequados junto aos Ecopontos Municipais.</li> <li>• Cadastrar interessados para oficinas, cursos e capacitações visando a compostagem na fonte geradora.</li> <li>• Criar programa de incentivo à compostagem domiciliar.</li> <li>• Realizar a coleta diferenciada e compostagem dos resíduos verdes gerados pela Administração municipal (poda e roçada/capina).</li> <li>• Realizar parcerias com grandes geradores de resíduos orgânicos.</li> <li>• Cobrar a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS do Grande Gerador de Resíduo Orgânico.</li> <li>• Responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pelo tratamento e disposição final do resíduo gerado. Caso o tratamento seja realizado pela Administração Municipal, a mesma deverá prever mecanismos de cobrança.</li> </ul> | <p>Curto</p> | <p>Municípios</p> |
|---|---|---|--|--------------|-------------------|

| Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos |  |   |   |              |                                  |
|---|--|---|---|--------------|----------------------------------|
| <p><b>1.9. Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS</b></p>               | <p>Estruturar os municípios para realizarem a cobrança pelo PGRS dos estabelecimentos geradores, conforme Art. 20 da Lei 12.305/2010.</p>  | <p>Realizar levantamento nos municípios dos geradores de resíduos sujeitos a elaboração do PGRS.<br/>Deverão elaborar os responsáveis por: atividades industriais; agrosilvopastoris; estabelecimentos de serviços de saúde; serviços públicos de saneamento básico; empresas e terminais de transporte; mineradoras; construtoras; grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não similares aos resíduos domiciliares.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar cadastro de todos geradores municipais sujeitos à elaboração do PGRS.</li> <li>Cobrar pela elaboração dos PGRS de terceiros e elaborar seus respectivos PGRS das unidades municipais.</li> <li>Fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRS por parte dos geradores (análise documental e vistorias).</li> <li>Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais.</li> </ul>   | <p>Curto</p> | <p>Municípios</p>                |
| <p><b>1.10. Projeto para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória</b></p>      | <p>Dar o correto destino aos resíduos como pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, eletrônicos, embalagens de agrotóxico através da implementação de acordos setoriais/termos de compromisso.</p> | <p>Destinação correta à Pilhas, baterias, lâmpadas.</p> <p>Destinação correta dos eletroeletrônicos.</p> <p>Destinação correta aos Pneus Inservíveis.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Criar legislação municipal prevendo que os comerciantes possuam pontos de recebimento destes resíduos pós consumo. Receber estes resíduos nos Ecopontos Municipais. Manter convênios/ termo de compromisso com empresa que realiza a coleta nos Ecopontos.</li> <li>Realizar campanhas de divulgação da logística reversa. Comerciantes: que disponibilizem locais adequados para o recebimento dos resíduos. Consumidores: que retornem os resíduos de pilhas, lâmpadas e baterias aos locais de compra.</li> <li>Destinar para a Central de Logística Reversa de Eletroeletrônicos, em Montes Claros.</li> <li>Realizar cadastro de todos os geradores municipais como oficinas mecânicas, borracharias e outros.</li> </ul> | <p>Curto</p> | <p>Municípios/<br/>CODANORTE</p> |

**Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos**

|  |   |   |  |              |                   |
|--|---|---|--|--------------|-------------------|
|  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar convênio com a RECICLANIP para realizar a coleta de pneus inservíveis nos municípios.</li> <li>• Fiscalizar que os geradores municipais encaminhem os pneus inservíveis aos EcoPontos Municipais.</li> </ul>  |              |                   |
|  |   | <p>Destinação correta às Embalagens de Agrotóxico.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar campanhas informativas e de conscientização junto aos produtores.</li> <li>• Verificar as unidades de recebimento (centrais ou postos) ou modelo itinerante, mais próximo dos municípios, de acordo com o Sistema Campo Limpo (InpEV-Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias).</li> <li>• Firmar convênios/termos de compromisso com as entidades responsáveis.</li> <li>• Verificar nos municípios em que haja o comércio de agrotóxicos, se os locais podem ser credenciados como Postos de Recebimento por parte da população/agricultores.</li> </ul> |              |                   |
| <p><b>1.11. Projeto de Gerenciamento dos RSS</b></p> | <p>O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde deverá ser aprimorado quanto as etapas internas de manejo das unidades municipais através da implantação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS e infraestrutura adequada para acondicionamento externo</p> | <p>Realizar o correto gerenciamento dos RSS das unidades de saúde municipais, e fiscalizar dos estabelecimentos privados. Manter contrato com empresas para a coleta, transporte e tratamento adequado dos RSS.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar e Implantar os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde PGRSS, de todas as unidades municipais.</li> <li>• Manter o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais.</li> <li>• Manter os locais com infraestrutura adequada referente ao acondicionamento externo.</li> <li>• A Vigilância Sanitária deverá solicitar quando da obtenção/renovação do Alvará Sanitário dos estabelecimentos que geram</li> </ul>  | <p>Curto</p> | <p>Municípios</p> |



| Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos |  |  |   |          |            |
|---|--|--|---|----------|------------|
|   |  |  | <p>RSS, cópia do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atualizar o cadastro dos geradores de RSS a ser monitorado pela Administração Municipal, em parceria com a Secretaria de Saúde/Vigilância Sanitária.</li> </ul>  |          |            |
| <b>1.12. Projeto de Gerenciamento dos RCC</b>                                       | Dar o descarte correto dos RCC gerados no município. | <p>Evitar o descarte irregular de RCC nos municípios.</p> <p>Disponibilizar estrutura de Ecopontos para recebimento de RCC do pequeno gerador (vide projeto de Ecopontos).</p> <p>Fiscalizar o grande gerador quanto a elaboração dos PGRSS e descarte adequado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprimorar a fiscalização nos municípios quanto ao descarte irregular de resíduos da construção civil e entulhos em geral.</li> <li>• Criar mecanismos para fiscalização quanto à elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil dos grandes geradores.</li> </ul> | Imediato | Municípios |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar a infraestrutura dos Ecopontos Municipais.</li> </ul>  | Curto    | Municípios |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar Projeto de Unidades de Processamento de RCC no âmbito dos Arranjos Intermunicipais.</li> </ul>  | Médio    | CODANORTE  |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### Quadro 18 – Programa de Universalização e Melhoria Operacional

| Programa 2: Programa de Universalização e Melhoria Operacional |   |  |  |          |             |
|--|---|--|--|----------|-------------|
| Atendimento às metas:<br>Meta 1: Universalização dos serviços. |   |  |  |          |             |
| Projetos   | Justificativa   | Objetivos Específicos  | Ações  | Prazo    | Responsável |
| 2.1. Projeto de Universalização/ Melhoria na Coleta de RSU     | Disponibilizar à população serviços adequados de coleta convencional dos RSU. | Realizar a coleta dos RSU nos distritos/áreas não atendidos dos seguintes municípios estudados:<br>Arranjo 1 - Bonito de Minas (02 distritos não atendidos); Cônego Marinho (distritos de São José de Macaúbas e Vaca Preta); Januária (04 distritos não atendidos); Itacarambi e São João das Missões (áreas rurais mais afastadas).<br>Arranjo 3 – Juvenília (04 distritos não atendidos).<br>Arranjo 4 – Buritizeiro (03 distritos não atendidos).<br>Arranjo 6 – Matias Cardoso (Distrito Rio Verde de Minas); Jaíba (áreas rurais mais afastadas).<br>Arranjo 7 - Grão Mogol (áreas rurais mais afastadas). | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar planejamento da coleta para os Distritos e áreas afastadas não atendidas considerando as particularidades locais.</li> <li>Prever necessidade de aumento de frota e/ou manter contratação de empresa especializada.</li> <li>Aquisição de equipamentos e qualificação de pessoal.</li> <li>Implantar a coleta dos RSU nas áreas não atendidas (porta-a-porta e/ou PEV).</li> </ul>                                       | Imediato | Municípios  |
|  |   | Disponibilizar os serviços de coleta dos RSU com qualidade.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a coleta domiciliar convencional com caminhões do tipo compactador.</li> <li>Manter os veículos com identificação visual dos serviços prestados.</li> <li>Realizar/manter a substituição dos veículos com idade superior à 7 anos.</li> <li>Monitorar os serviços através de rastreamento online dos caminhões coletores (prever no edital de contratação de empresa para a coleta, quando for terceirizada).</li> </ul> | Curto    | Municípios  |

| Programa 2: Programa de Universalização e Melhoria Operacional |   |  |   |          |            |
|--|---|--|---|----------|------------|
|  |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalizar o serviço de coleta domiciliar realizado quanto ao cumprimento dos roteiros estabelecidos e frequência.</li> <li>Disciplinar o acondicionamento distinto do resíduo seco, resíduo orgânico e rejeitos. Prever parcerias com grandes supermercados para disponibilização de sacolas diferenciadas por cor e identificadas por tipo de resíduo.</li> </ul>  |          |            |
| <b>2.2. Projeto de Implantação da Coleta Seletiva</b>          | Implantar a coleta seletiva nos municípios ainda não atendidos, com atuação, preferencialmente dos Catadores organizados em Cooperativas. | Manter a coleta seletiva nos municípios já atendidos.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar os catadores preferencialmente em Cooperativas para realizar a coleta seletiva municipal.</li> <li>Qualificar os catadores para realização da coleta seletiva dos materiais recicláveis secos.</li> <li>Adquirir veículos para a coleta, preferencialmente caminhões do tipo baú.</li> <li>Realizar campanhas de divulgação da coleta seletiva.</li> <li>Manter a coleta seletiva nos municípios já atendidos.</li> <li>Implantar contentores padronizados para os resíduos secos na área comercial dos municípios (parceria com o comércio).</li> </ul> | Imediato | Municípios |
|  |   | Implantar coleta seletiva nos seguintes municípios:<br>Arranjo 1 – Bonito de Minas, Conego Marinho, Itacarambi, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões.<br>Arranjo 2 – São Francisco<br>Arranjo 3 – Juvenília, Montalvânia e Miravânia.<br>Arranjo 4 – Várzea da Palma<br>Arranjo 5 – Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu.<br>Arranjo 6 – Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul e Catuti.<br>Arranjo 7 – Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis e Cristália.<br>Arranjo 8 - Capitão Eneas e Francisco Sá<br>Arranjo 9 – Japonvar e Patis. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar a coleta seletiva nos municípios não atendidos, preferencialmente através da contratação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis.</li> </ul>   |          |            |
|  |   | Disponibilizar e manter os serviços de coleta seletiva com qualidade em todos os municípios.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar constantemente campanhas de conscientização e educação ambiental.</li> <li>Manter o caminhão da coleta seletiva com identificação visual do projeto e se necessário utilizar equipamento de som acoplado ao veículo identificando o</li> </ul>  | Curto    |            |

| Programa 2: Programa de Universalização e Melhoria Operacional         |   |  |  |       |            |
|--|---|--|--|-------|------------|
|  |   |  | <p>momento em que a coleta está ocorrendo. Monitorar os serviços através de rastreamento online dos caminhões coletores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar/manter a substituição dos veículos com idade superior à 7 anos.</li> </ul>  |       |            |
| <p><b>2.3. Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Pública</b></p> | <p>Realizar de maneira adequada os serviços de limpeza urbana nas áreas públicas dos municípios e realizar o manejo diferenciado dos resíduos gerados pelas atividades.</p> | <p>Enviar para a compostagem os resíduos verdes gerados pelos serviços de capina/roçada/poda.<br/>Coletar os resíduos da varrição juntamente com os resíduos domiciliares e enviar para UTM.<br/>Destinar para os Ecopontos Municipais os resíduos volumosos coletados.<br/>Melhorar a disponibilidade dos serviços prestados de varrição, roçada, capina.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar pátios de compostagem nos Ecopontos municipais;</li> <li>Realizar levantamento e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, roçada, poda, entre outras atividades.</li> <li>Montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidade de resíduos gerados.</li> <li>Adquirir trituradores para os resíduos verdes e da poda para envio a compostagem;</li> <li>Manter equipes adequadas para os serviços de limpeza pública (varrição, capina e roçada);</li> <li>Disponibilizar aos funcionários uniformes e EPI's adequados.</li> <li>Fiscalizar o descarte irregular de resíduos volumosos e entulhos em geral.</li> </ul> | Curto | Municípios |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

### Quadro 19 – Programa de Melhoria Gerencial

| Programa 3: Programa de Melhoria Gerencial  |  |  |   |       |             |
|---|--|--|---|-------|-------------|
| Atendimento às metas:<br>Meta 1: Universalização dos serviços.<br>Meta 2: Sustentabilidade Econômica e Financeira.<br>Meta 3: Aumentar a Capacidade de Gestão dos Municípios. |  |  |   |       |             |
| Projetos  | Justificativa  | Objetivos Específicos  | Ações   | Prazo | Responsável |
| 3.1. Projeto de Monitoramento da Geração de Resíduos Gerados  | Criação de um banco de dados sobre a geração de resíduos em cada município, através da pesagem dos caminhões coletores de RSU e dados de comercialização dos materiais recicláveis pela coleta seletiva municipal. | Realizar o controle quali-quantitativo dos resíduos gerados nos municípios.<br>Realizar estudos da composição gravimétrica dos RSU periodicamente. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar estudo gravimétrico dos RSU, no máximo a cada 2 anos, para verificação do comportamento da geração dos resíduos produzidos nos municípios, seguindo metodologia utilizada no presente PIGIRS – CODANORTE.</li> <li>Criação de banco de dados sobre os resíduos gerados nos serviços de coleta e limpeza pública, com as seguintes quantidades coletadas: Coleta domiciliar e coleta seletiva, separadamente; Resíduos coletados nos PEV's; Resíduos da varrição, capina e roçada (separadamente); Resíduos do Eco ponto.</li> </ul> | Curto | Municípios  |
|   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Implantar balança de pesagem nas Usinas de Triagem Mecanizadas – UTM.</li> <li>Monitorar a quantidade gerada de resíduos nos municípios e atendimento as metas de desvio de resíduos do aterro sanitário.</li> <li>Monitorar a entrada de resíduos na UTM, quantidade de resíduos secos triados e comercializados, resíduo orgânico enviado para a compostagem e rejeitos enviados para aterro sanitário.</li> <li>Criação e monitoramento de bando de dados sobre quantidade e qualidade dos resíduos recebidos nas UTM's.</li> </ul>       | Curto | CODANORTE   |

| Programa 3: Programa de Melhoria Gerencial              |   |   |  |          |                          |
|---|---|---|--|----------|--------------------------|
| 3.2. Projeto de Capacitação Técnica                     | Capacitar os gestores municipais e do CODANORTE para a gestão integrada dos resíduos sólidos.             | <p>Qualificar os profissionais ligados ao gerenciamento dos resíduos sólidos sobre procedimentos e diretrizes técnicas instituídas pelo PIGIRS.</p> <p>Manter equipes adequadas para a execução dos serviços, a nível municipal e regional.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Montar grupo de trabalho com os principais gestores municipais envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos.</li> <li>Capacitar os gestores municipais e do CODANORTE quanto a utilização dos indicadores de desempenho operacional.</li> <li>Definição do modelo de gestão das UTMs, cuja operação será pelo CODANORTE. Contratar preferencialmente cooperativas de catadores para a etapa de triagem e enfiamento dos materiais recicláveis secos.</li> </ul> | Imediato | CODANORTE                |
|   |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar treinamento e capacitação a cada nova contratação de colaborador, funcionário ou servidor que atue no sistema operacional do manejo dos resíduos sólidos.</li> <li>Realizar cursos de capacitação sobre a responsabilidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e diretrizes sobre a logística reversa.</li> </ul>  | Curto    | Municípios               |
| 3.2. Projeto de Sustentabilidade Econômica e Financeira | Regulamentar a cobrança dos serviços nos municípios e garantir a sustentabilidade econômica e financeira. | <p>Necessidade de implantação de cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos nos seguintes municípios:</p> <p>Arranjo 1 - todos.</p> <p>Arranjo 2 - São Francisco.</p> <p>Arranjo 3 - Juvenília e Miravânia.</p> <p>Arranjo 5 - Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu.</p> <p>Arranjo 6 - Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul e Catuti.</p> <p>Arranjo 7 - Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis e Cristália.</p> <p>Arranjo 8 - Capitão Eneas.</p> <p>Arranjo 9 - Japonvar, Lontra e Patis.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir forma de cobrança conforme Estudo de Tarifas desenvolvido pela Agência Reguladora Saneamento do Norte de Minas – ARSAN.</li> <li>Readequação das legislações municipais (código tributário e outras).</li> <li>Implantar a cobrança em todos os municípios que ainda não possuem.</li> </ul>  | Imediato | Municípios/<br>CODANORTE |



| Programa 3: Programa de Melhoria Gerencial  |   |  |   |       |                          |
|---|---|--|---|-------|--------------------------|
|   |   | Garantir que o valor arrecadado com a taxa/tarifa específica cubra com as despesas dos serviços, em todos os municípios.                                   |   |       |                          |
| <b>3.3. Projeto da Agenda A3P Municipal</b> | Incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública | Promover o uso racional dos recursos naturais e bens públicos. Gestão adequada dos resíduos gerados. Sensibilização e Capacitação. Licitações Sustentáveis | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir e/ou criar Comissão da A3P e/ou responsável em cada setor/secretaria participante.</li> <li>Desenvolvimento continuado da Comissão municipal A3P com reuniões continuadas podem ocorrer a cada 6 meses demonstrando resultados.</li> <li>Implanta a Agenda A3P nos órgãos/entidades públicas municipais e sede CODANORTE.</li> </ul> | Curto | Municípios/<br>CODANORTE |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



## 9 SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Para o planejamento apresentado previu-se os custos com os principais investimentos a serem realizados conforme as demandas sintetizadas através dos Programas, Projetos e Ações. Destaca-se que nem todo Programa, Projeto ou ação está atribuído a um investimento específico, e algumas situações são particulares a cada município, sendo aqui apresentadas estimativas globais.

Com relação ao compartilhamento de infraestrutura referente à Usinas de Triagem Mecanizadas – UTM e Aterros Sanitários os valores apresentados foram balizados com projetos já existentes e aprovados junto ao MMA e/ou CODANORTE.

Assim para previsão dos investimentos foram considerados os seguintes custos unitários, no entanto, ressalta-se que são estimativas globais, devendo ser analisados cada caso conforme realidade local e projetos específicos que deverão ser realizados no prazo imediato.

- Para as UTM foram utilizados os valores previstos no Edital nº 01/2021 do MMA. Para os arranjos não contemplados foram consideradas a geração de RSU dos arranjos e capacidade de processamento das UTM.
- Com relação à etapa de triagem que deverá ocorrer a nível municipal através de cooperativas/associações de catadores previu-se um valor global associado a implantação de galpão de triagem no valor de R\$450.000 e para os municípios que necessitam realizar melhorias nas unidades já existentes previu-se um valor de R\$200.000.
- Para o encerramento dos lixões foi considerado um custo de R\$100.000 para cercamento, plantio de vegetação, sinalização da área, e outras demandas dos municípios identificados na etapa de diagnóstico como ainda possuindo lixão. Certamente os valores deverão ser adaptados de acordo com projeto de recuperação da área, variando conforme o município.
- Para as Estações de Transbordo foi considerado custo de R\$150.000 por unidade, sendo previsto unidades com descarregamento direto com redução de custos para implantação.
- Para os PEV`s foi previsto modelo com 4 contentores com valor por conjunto de PEV de R\$10.000 no entanto, este valor está atrelado ao modelo de PEV que será implantado, sendo que cada município deverá desenvolver seu projeto.

- Os Ecopontos deverão ser de baixo custo, sendo considerado o valor global de R\$80.000 por unidade.
- Não foram previstos equipamentos e maquinários para melhoria dos serviços, exceto para a coleta seletiva, sendo considerada a aquisição de 01 caminhão baú por município que ainda não tem o sistema implantado.

Os investimentos resumidos por Arranjo apresentam-se no Quadro 20, e no Quadro 21 o detalhamento dos mesmos. Ressalta-se que estas estimativas foram baseadas nas proposições apresentadas nos Programas, Projetos e Ações e considerou os arranjos adotados para o presente planejamento.

De acordo com o apresentado tem-se um montante de R\$ 99.542.444 a serem investidos no manejo dos resíduos sólidos dos municípios pertencentes a este planejamento, sendo as ações para acelerar a reciclagem previstas até o médio prazo. Não foram previstos custos operacionais.

**Quadro 20 - Resumo dos Investimentos**

| Arranjo      | Investimento do PIGIRS R\$ |
|--------------|----------------------------|
| Arranjo 01   | 17.450.000,00              |
| Arranjo 02   | 13.830.812,00              |
| Arranjo 03   | 10.893.673,00              |
| Arranjo 04   | 13.829.729,00              |
| Arranjo 05   | 9.788.230,00               |
| Arranjo 06   | 10.240.000,00              |
| Arranjo 07   | 11.270.000,00              |
| Arranjo 08   | 8.910.000,00               |
| Arranjo 09   | 3.330.000,00               |
| <b>Total</b> | <b>99.542.444,00</b>       |

### Quadro 21 - Previsão de Investimentos por Arranjo

| INVESTIMENTOS DO PIGIRS                                  | Preço Unit. (R\$) | Quant. | Total (R\$)       | Prazo Imediato | Curto Prazo |           |         | Médio Prazo |         |         |         |        | Longo Prazo |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|-------------------|--------|-------------------|----------------|-------------|-----------|---------|-------------|---------|---------|---------|--------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |                   |        |                   | 2023           | 2024        | 2025      | 2026    | 2027        | 2028    | 2029    | 2030    | 2031   | 2032        | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 |
| <b>Arranjo 1</b>   |                   |        |                   |                |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizadas - UTM Tipo 3 | 10.400.000        | 1      | 10.400.000        | 10.400.000     |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais             | 450.000           | 4      | 1.800.000         |                | 450.000     | 450.000   | 900.000 |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Melhorias nos Galpões de Triagem Municipais              | 200.000           | 1      | 200.000           |                | 200.000     |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Encerramento de Lixões                                   | 100.000           | 4      | 400.000           |                | 100.000     | 100.000   | 200.000 |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Estações de Transbordo                    | 150.000           | 3      | 450.000           |                | 150.000     | 150.000   | 150.000 |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de PEV's - Sede                              | 10.000            | 34     | 340.000           |                | 30.000      | 30.000    | 40.000  | 40.000      | 40.000  | 40.000  | 40.000  | 40.000 | 40.000      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos - Sede   | 80.000            | 7      | 560.000           |                | 80.000      | 80.000    | 80.000  | 80.000      | 80.000  | 80.000  | 80.000  | 80.000 |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                          | 80.000            | 15     | 1.200.000         |                | 160.000     | 160.000   | 160.000 | 160.000     | 160.000 | 160.000 | 160.000 | 80.000 |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva     | 350.000           | 6      | 2.100.000         |                | 700.000     | 700.000   | 700.000 |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Sub-total</b>   |                   |        | <b>17.450.000</b> |                |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Arranjo 2</b>   |                   |        |                   |                |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizadas - UTM Tipo 3 | 10.400.000        | 1      | 10.400.000        | 10.400.000     |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais             | 450.000           | 1      | 450.000           |                | 450.000     |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Encerramento de Lixões                                   | 100.000           | 1      | 100.000           |                | 100.000     |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Estações de Transbordo                    | 150.000           | 4      | 600.000           |                | 150.000     | 150.000   | 300.000 |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de PEV's - Sede                              | 10.000            | 11     | 110.000           |                | 20.000      | 20.000    | 20.000  | 20.000      | 20.000  | 10.000  |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos - Sede   | 80.000            | 2      | 160.000           |                | 80.000      | 80.000    |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                          | 80.000            | 6      | 480.000           |                | 80.000      | 80.000    | 80.000  | 80.000      | 80.000  | 80.000  |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aterro Sanitário - Icaraí de Minas                       | 1.180.812         | 1      | 1.180.812         |                | 1.180.812   |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva     | 350.000           | 1      | 350.000           |                | 350.000     |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Sub-total</b>   |                   |        | <b>13.830.812</b> |                |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Arranjo 3</b>   |                   |        |                   |                |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizadas - UTM Tipo 1 | 6.200.000         | 1      | 6.200.000         |                |             | 6.200.000 |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais             | 450.000           | 1      | 450.000           |                |             | 450.000   |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Melhorias nos Galpões de Triagem Municipais              | 200.000           | 1      | 200.000           |                |             | 200.000   |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Encerramento de Lixões                                   | 100.000           | 2      | 200.000           |                | 100.000     | 100.000   |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Estações de Transbordo                    | 150.000           | 2      | 300.000           |                | 150.000     | 150.000   |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de PEV's - Sede                              | 10.000            | 13     | 130.000           |                | 10.000      | 10.000    | 10.000  | 10.000      | 10.000  | 20.000  | 20.000  | 20.000 | 20.000      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos - Sede   | 80.000            | 4      | 320.000           |                | 80.000      | 80.000    | 80.000  | 80.000      |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                          | 80.000            | 13     | 1.040.000         |                | 160.000     | 160.000   | 160.000 | 160.000     | 160.000 | 160.000 | 80.000  |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aterro Sanitário - Juvenília                             | 1.003.673         | 1      | 1.003.673         |                | 1.003.673   |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva     | 350.000           | 3      | 1.050.000         |                | 350.000     | 350.000   | 350.000 |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Sub-total</b>   |                   |        | <b>10.893.673</b> |                |             |           |         |             |         |         |         |        |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

| INVESTIMENTOS DO PIGIRS                                  | Preço Unit.<br>(R\$) | Quant. | Total (R\$)       | Prazo            | Curto Prazo |           |         | Médio Prazo |        |        |        |      | Longo Prazo |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|--|----------------------|--------|-------------------|------------------|-------------|-----------|---------|-------------|--------|--------|--------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|  |                      |        |                   | Imediato<br>2023 | 2024        | 2025      | 2026    | 2027        | 2028   | 2029   | 2030   | 2031 | 2032        | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 |  |
| <b>Arranjo 4</b>   |                      |        |                   |                  |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizadas - UTM Tipo 3 | 10.400.000           | 1      | 10.400.000        | 10.400.000       |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais             | 450.000              | 1      | 450.000           |                  | 450.000     |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Melhorias nos Galpões de Triagem Municipais              | 200.000              | 2      | 400.000           |                  | 200.000     | 200.000   |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Encerramento de Lixões                                   | 100.000              | 1      | 100.000           |                  | 100.000     |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de Estações de Transbordo                    | 150.000              | 5      | 750.000           |                  | 300.000     | 300.000   | 150.000 |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de PEV's - Sede                              | 10.000               | 25     | 250.000           |                  | 30.000      | 40.000    | 40.000  | 40.000      | 40.000 | 40.000 | 20.000 |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Ecopontos - Sede   | 80.000               | 3      | 240.000           |                  | 80.000      | 80.000    | 80.000  |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                          | 80.000               | 5      | 400.000           |                  | 160.000     | 160.000   | 80.000  |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação Aterro Sanitário - Pirapora                  | 489.729              | 1      | 489.729           |                  | 489.729     |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva     | 350.000              | 1      | 350.000           |                  | 350.000     |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| <b>Sub-total</b>   |                      |        | <b>13.829.729</b> |                  |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| <b>Arranjo 5</b>   |                      |        |                   |                  |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizadas - UTM Tipo 1 | 6.200.000            | 1      | 6.200.000         |                  |             | 6.200.000 |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais             | 450.000              | 2      | 900.000           |                  |             | 450.000   | 450.000 |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Encerramento de Lixões                                   | 100.000              | 2      | 200.000           |                  | 100.000     | 100.000   |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de PEV's - Sede                              | 10.000               | 11     | 110.000           |                  | 30.000      | 30.000    | 30.000  | 20.000      |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Ecopontos - Sede   | 80.000               | 3      | 240.000           |                  | 80.000      | 80.000    | 80.000  |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                          | 80.000               | 8      | 640.000           |                  | 160.000     | 160.000   | 160.000 | 160.000     |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Aterro Sanitário - Varzelândia                           | 448.230              | 1      | 448.230           |                  | 448.230     |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva     | 350.000              | 3      | 1.050.000         |                  | 350.000     | 350.000   | 350.000 |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| <b>Sub-total</b>   |                      |        | <b>9.788.230</b>  |                  |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| <b>Arranjo 6</b>   |                      |        |                   |                  |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizadas - UTM Tipo 1 | 6.200.000            | 1      | 6.200.000         | 6.200.000        |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais             | 450.000              | 2      | 900.000           |                  | 450.000     | 450.000   |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Melhorias nos Galpões de Triagem Municipais              | 200.000              | 2      | 400.000           |                  | 200.000     | 200.000   |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Encerramento de Lixões                                   | 100.000              | 3      | 300.000           |                  | 100.000     | 100.000   | 100.000 |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Implantação de PEV's - Sede                              | 10.000               | 16     | 160.000           |                  | 30.000      | 30.000    | 30.000  | 30.000      | 40.000 |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Ecopontos - Sede   | 80.000               | 4      | 320.000           |                  | 80.000      | 80.000    | 80.000  | 80.000      |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                          | 80.000               | 2      | 160.000           |                  | 80.000      | 80.000    |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Aterro Sanitário - Definir                               | 400.000              | 1      | 400.000           |                  | 400.000     |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva     | 350.000              | 4      | 1.400.000         |                  | 700.000     | 700.000   |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| <b>Sub-total</b>   |                      |        | <b>10.240.000</b> |                  |             |           |         |             |        |        |        |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |



PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



| INVESTIMENTOS DO PIGIRS                              | Preço Unit. (R\$) | Quant. | Total (R\$)       | Prazo Imediato 2023 | Curto Prazo |           |         | Médio Prazo |         |      |      |      |      | Longo Prazo |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|-------------------|--------|-------------------|---------------------|-------------|-----------|---------|-------------|---------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |                   |        |                   |                     | 2024        | 2025      | 2026    | 2027        | 2028    | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033        | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 |
| <b>Arranjo 7</b>                                     |                   |        |                   |                     |             |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizada - Tipo 1  | 6.200.000         | 1      | 6.200.000         |                     |             | 6.200.000 |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais         | 450.000           | 5      | 2.250.000         |                     | 450.000     | 450.000   | 450.000 | 450.000     | 450.000 |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Encerramento de Lixões                               | 100.000           | 1      | 100.000           |                     | 100.000     |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Estações de Transbordo                | 150.000           | 2      | 300.000           |                     | 150.000     | 150.000   |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de PEV's - Sede                          | 10.000            | 11     | 110.000           |                     | 30.000      | 30.000    | 30.000  | 20.000      |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos - Sede                                     | 80.000            | 5      | 400.000           |                     | 80.000      | 80.000    | 80.000  | 80.000      | 80.000  |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                      | 80.000            | 2      | 160.000           |                     | 160.000     |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva | 350.000           | 5      | 1.750.000         |                     | 700.000     | 700.000   | 350.000 |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Sub-total</b>                                     |                   |        | <b>11.270.000</b> |                     |             |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Arranjo 8</b>                                     |                   |        |                   |                     |             |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Usina de Triagem Mecanizadas Tipo 1   | 6.200.000         | 1      | 6.200.000         |                     |             | 6.200.000 |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais         | 450.000           | 2      | 900.000           |                     | 450.000     | 450.000   |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Estações de Transbordo                | 150.000           | 1      | 150.000           |                     | 150.000     |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de PEV's - Sede                          | 10.000            | 8      | 80.000            |                     | 20.000      | 20.000    | 20.000  | 20.000      |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos - Sede                                     | 80.000            | 2      | 160.000           |                     | 80.000      | 80.000    |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                      | 80.000            | 4      | 320.000           |                     | 160.000     | 160.000   |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aterro Sanitário - Francisco Sá                      | 400.000           | 1      | 400.000           |                     | 400.000     |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva | 350.000           | 2      | 700.000           |                     | 350.000     | 350.000   |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Sub-total</b>                                     |                   |        | <b>8.910.000</b>  |                     |             |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Arranjo 9</b>                                     |                   |        |                   |                     |             |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Galpões de Triagem Municipais         | 450.000           | 3      | 1.350.000         |                     | 450.000     | 450.000   | 450.000 |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Encerramento de Lixões                               | 100.000           | 1      | 100.000           |                     | 100.000     |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de Estações de Transbordo                | 150.000           | 2      | 300.000           |                     | 150.000     | 150.000   |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação de PEV's - Sede                          | 10.000            | 8      | 80.000            |                     | 30.000      | 30.000    | 20.000  |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos - Sede                                     | 80.000            | 3      | 240.000           |                     | 80.000      | 80.000    | 80.000  |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Ecopontos com Pev's - Distritos                      | 80.000            | 2      | 160.000           |                     | 160.000     |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Implantação Aterro Sanitário - Patís                 | 400.000           | 1      | 400.000           |                     | 400.000     |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Aquisição de caminhão para início da coleta seletiva | 350.000           | 2      | 700.000           |                     | 350.000     | 350.000   |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>Sub-total</b>                                     |                   |        | <b>3.330.000</b>  |                     |             |           |         |             |         |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |



## 10 RESPONSABILIDADES

Sobre as responsabilidades da implantação das ações previstas neste PIGIRS cabe destacar que elas são compartilhadas, entre os geradores de resíduos sólidos, administração municipal, consórcio intermunicipal (CODANORTE), cooperativas / associações de catadores, empresas que executam os serviços, além de fabricantes / importadores / comerciantes de resíduos cuja logística reversa é obrigatória.

O Decreto Federal nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022 que regulamenta a Lei nº12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece sobre as responsabilidades que:

*Art. 3º Os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.*

Neste sentido, já obriga os consumidores a aderir à coleta seletiva quando implantada em nível municipal, conforme Art. 4º.

*Art. 4º Na hipótese de haver sistema de coleta seletiva estabelecida pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou sistema de logística reversa a que se refere o art. 18, o consumidor deverá:*

*I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; e*

*II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou para devolução.*

A referida lei também destaca a participação das cooperativas na coleta seletiva:

*Art. 10. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.*

Sobre as responsabilidades do CODANORTE conforme estabelecido em seu Estatuto Social (2021), o consórcio pode exercer as atividades de: *planejamento, regulação, gerenciamento, licenciamento, controle e de fiscalização ambiental dos serviços públicos de saneamento básico, infraestrutura; prestar serviço público de saneamento básico ou atividade integrante de serviço público de saneamento básico por meio de contratos de programa que celebre com os titulares interessados; representar os titulares, ou parte deles, em contrato de programa em que figure como contratado órgão ou entidade da administração de ente consorciado e que tenha por objeto a delegação da prestação de*

*serviço público de saneamento básico ou de atividade dele integrante; e representar os titulares em contrato de concessão celebrado após licitação, que tenha por objeto a delegação da prestação de serviço de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana ou de atividade dele integrante e por fim autorizar a prestação de serviço público de saneamento básico por usuários organizados em cooperativas ou associações nos casos previstos nos art. 10, § 1º, I, b da Lei nº 11.445/2007.*

No Quadro 22 exemplifica-se as responsabilidades/etapas e ações gerais a serem desenvolvidas em termos do PIGRIRS.

**Quadro 22 - Principais responsabilidades para implantação do PIGRIRS**

| Responsabilidade  | Etapa                               | Ações Gerais   |
|---|-------------------------------------|--|
| <b>CODANORTE</b>  | <b>Planejamento Intermunicipal</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar recursos para a gestão dos resíduos sólidos dos municípios consorciados.</li> <li>• Acompanhar as ações e metas previstas no PIGRIRS.</li> <li>• Elaborar projetos e implantar as Usinas de Triagem Mecanizadas – UTM contempladas com recursos do MMA.</li> <li>• Elaborar projetos e buscar recursos para implantação e manutenção de aterros sanitários dos municípios consorciados.</li> <li>• Elaborar convênios com entidades responsáveis pela logística reversa de resíduos obrigatórios.</li> <li>• Realizar estudos visando a recuperação energética dos RSU.</li> <li>• Realizar planejamento e capacitação para a implantação da coleta seletiva nos municípios consorciados.</li> </ul> |
| <b>Geradores (População em geral, estabelecimentos comerciais, grandes geradores e outros geradores específicos).</b> | <b>Acondicionamento dos RSU</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deverão realizar a segregação na fonte e dispor adequadamente os resíduos para à coleta a, conforme diretrizes municipais e frequências de coleta estabelecidas.</li> <li>• Participar da coleta seletiva quando implantada no município.</li> <li>• Grandes geradores atenderão às regulamentações municipais ou outras pertinentes devendo ser os responsáveis pelo manejo de seus volumes gerados.</li> <li>• Prefeituras deverão fiscalizar.</li> </ul>   |
| <b>Prefeituras</b>  | <b>Coleta Seletiva e Reciclagem</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar a coleta seletiva, preferencialmente através da contratação de cooperativas/associações de catadores.</li> <li>• Implantar os PEVs e Ecopontos.</li> <li>• Fomentar as ações de compostagem.</li> </ul>   |
|   | <b>Áreas utilizadas como lixões</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar o encerramento e recuperação das áreas utilizadas como lixões.</li> </ul>  |
|   | <b>Transbordo</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar estações de transbordo nos municípios, conforme necessidade em relação a distância a UTM, prevista no presente planejamento.</li> </ul>   |
|   | <b>RSS</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter contrato com empresas para executar a coleta, transporte e tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde - RSS Municipais</li> </ul>   |

| Responsabilidade                      | Etapa   | Ações Gerais   |
|---------------------------------------|---|--|
| Cooperativas/Associações de Catadores | Coleta Seletiva e Triagem dos Materiais Recicláveis | <ul style="list-style-type: none"><li>• Executar a coleta seletiva a nível municipal;</li><li>• Operacionalizar os galpões de triagem municipais;</li><li>• As Cooperativas/Associações de Catadores deverão estar com convênios vigentes com a Administração Municipal.</li></ul> |





## 11 INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL

Indicadores são valores utilizados para medir e descrever um evento ou fenômeno de forma simplificada. Podem ser derivados de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

Os indicadores das infraestruturas dos sistemas de saneamento básico (composto pelos serviços de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, drenagem das águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana) são números calculados a partir de fórmulas que, ao relacionar entre si as informações, permitem apresentar parâmetros capazes de descrever com elevado grau de objetividade determinado aspecto da prestação de serviços, referente ao próprio prestador ou ao município, estado e região.

Os indicadores apresentados estão relacionados ao cumprimento das metas apresentadas anteriormente, apresentados no Quadro 23. Cabe salientar que, além desses aqui apresentados, os dados apresentados nos relatórios anuais do SNIS, possuem ainda informações diversas sobre características institucionais, administrativas, operacionais, gerenciais, econômico-financeiras, contábil e de qualidade. O preenchimento anual dessas informações é extrema importância, pois possibilita uma análise histórica dos indicadores e avaliação do desempenho da implementação das ações previstas no PIGIRS, devendo ser correlacionado com os indicadores propostos no presente relatório, o que implicará na obtenção de melhores resultados.

**Quadro 23 - Indicadores de desempenho**

| Meta   | Indicador  | Fórmula do indicador   |
|--|--|--|
| <b>Meta 1: Universalização dos Serviços</b>  | Indicador 1.1 - Percentual da população atendida pelos serviços em relação à população urbana (sede e distritos)   | $(\text{n}^\circ \text{ de habitantes na área urbana que recebe os serviços} / \text{população urbana total}) * 100$                                 |
| <b>Meta 2: Sustentabilidade Econômico-Financeira</b>                                 | Indicador 2.1 - Realizar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos por instrumento de remuneração específica  |  |
|  | Indicador 2.2 - Percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos   | $(\text{n}^\circ \text{ de municípios com cobrança} / \text{n}^\circ \text{ total de municípios no arranjo}) * 100$                                  |
| <b>Meta 3: Aumentar a Capacidade de Gestão dos Municípios</b>                        | Indicador 3.1 - Percentual dos municípios implementando seus planos intermunicipais municipais de gestão de resíduos   | $(\text{n}^\circ \text{ de municípios com ações do PIGIRS implantado} / \text{n}^\circ \text{ total de municípios do arranjo}) * 100$                |
|  | Indicador 3.2 - Percentual dos municípios integrantes de consórcios públicos para a gestão de RSU com ações conjuntas para tratamento e destinação final dos RSU                                     | $(\text{n}^\circ \text{ de municípios com ações do PIGIRS implantado} / \text{n}^\circ \text{ total de municípios consorciados ao CODANORTE}) * 100$ |
| <b>Meta 4: Eliminação de Lixões</b>  | Indicador 4.1 - Percentual de municípios que dispõem inadequadamente em lixão ou aterro controlado   | $(\text{n}^\circ \text{ de municípios com disposição inadequada de RSU} / \text{n}^\circ \text{ total de municípios do arranjo}) * 100$              |
| <b>Meta 5: Inclusão Social de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis</b> | Indicador 5.1 - Percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado de prestação de serviços de manejo de materiais recicláveis por cooperativas e associações de catadores | $(\text{municípios com cooperativas e ou associação atuantes} / \text{n}^\circ \text{ total de municípios do arranjo}) * 100$                        |
| <b>Meta 6: Aumentar a Reciclagem da Fração Seca dos RSU</b>                          | Indicador 6.1 - Percentual de recuperação de materiais recicláveis secos, do total de reciclável seco gerado (gravimetria)   | $(\text{peso do material reciclável seco vendido} / \text{peso do material reciclável seco gerado no momento da gravimetria}) * 100$                 |

| Meta  | Indicador   | Fórmula do indicador   |
|---|---|--|
|   | Indicador 6.2 - Percentual da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos                                    | $(\text{n}^\circ \text{ de habitantes na área urbana que recebe coleta seletiva} / \text{população urbana total}) * 100$                                       |
|   | Indicador 6.3 - Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa   | $(\text{n}^\circ \text{ de embalagens recebidas pela logística reversa} / \text{n}^\circ \text{ de embalagens comercializadas no município}) * 100$            |
| <b>Meta 7: Aumentar a Reciclagem da Fração Orgânica dos RSU</b>                                 | Indicador 7.1 - Percentual da massa de resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico   | $(\text{peso de massa de resíduo orgânico enviada para o tratamento biológico} / \text{peso total coletado de resíduo orgânico}) * 100$                        |
|   | Indicador 7.2 - Percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos  | $(\text{n}^\circ \text{ de municípios com iniciativas de valorização do RSU} / \text{n}^\circ \text{ de municípios do arranjo}) * 100$                         |
| <b>Meta 8: Aumentar a Recuperação e Aproveitamento Energético de Biogás de RSU</b>              | Indicador 8.1 - Percentual do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado                                   | $(\text{volume de biogás reaproveitado para geração de energia} / \text{volume de biogás total coletado}) * 100$   |
| <b>Meta 9: Aumentar a Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil</b>                           | Indicador 9.1 - Percentual de reciclagem de resíduos da construção civil  | $(\text{volume de RCC reciclado} / \text{volume de RCC coletado}) * 100$   |
| <b>Meta 10: Destinação Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS</b> | Indicador 10.1 - Percentual de municípios que destinam adequadamente os resíduos dos serviços de saúde a sistemas de tratamento licenciados | $(\text{n}^\circ \text{ de municípios com contrato com empresa especializada no manejo de RSS} / \text{n}^\circ \text{ de municípios total do arranjo}) * 100$ |



## **12 DEFINIR AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS A SEREM PRATICADAS, INCLUINDO PROGRAMA DE MONITORAMENTO**

Os serviços de manejo de resíduos sólidos envolvem uma série de etapas que vão desde a coleta de resíduos nos diversos sistemas possíveis, incluindo o porta-a-porta, o transporte e a destinação dos mesmos através de processos ou alternativas ambientalmente adequados.

Os serviços de limpeza urbana promovem o asseio dos espaços públicos e a garantia de convivência saudável para a população. Os serviços também são variados desde a varrição de vias urbanas até a remoção de resíduos em espaços específicos com grande circulação de pessoas, as atividades de poda e capina, etc.

O bom gerenciamento dessas diversas etapas garante a realização dos serviços à população de forma satisfatória e com qualidade, bem como garantem que não haja prejuízos ou impactos mesmo que indiretos à saúde pública.

Por isso, é necessário que a Administração Municipal esteja preparada, ciente e organizada para atuar ou manter o funcionamento minimamente aceitável ou adequado à população destes serviços mesmo em situações de adversidades ou eventos que mudem a situação normal da cidade ou situações de calamidade pública.

### **12.1 AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS**

A seguir, Quadro 24, apresenta-se as principais ocorrências que poderão afetar a operação dos serviços e as ações preventivas e corretivas a serem praticadas.

**Quadro 24 - Principais Ações Preventivas e Corretivas para o Sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana**

| Eventos  | Ações Preventivas   | Ações ou Medidas Corretivas   |
|--|---|---|
| <b>Paralisação total ou parcial das unidades operacionais</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter equipes e equipamentos adequados para realização das atividades.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência.</li> </ul>  |
| <b>Vazamento de chorume e/ou lançamento inadequado de chorume em corpo receptor</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar manutenção preventiva nos veículos coletores de RSU;</li> <li>Manter as Estações de Tratamento de Chorume nos aterros sanitários em condições adequadas de operação.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto;</li> <li>Acionamento do órgão de meio ambiente;</li> <li>Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área.</li> </ul>  |
| <b>Paralisação total ou parcial do aterro sanitário e outras unidades de recebimento de resíduos (UTM)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter as instalações em adequadas condições de operação e com licenças ambientais vigentes.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência;</li> <li>Identificação e reparo da ocorrência, visando reestabelecer a operação adequada da unidade.</li> </ul>   |
| <b>Paralisação total ou parcial dos serviços de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter equipes e equipamentos adequados para realização das atividades.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência;</li> <li>Contratação de empresa em caráter emergencial;</li> <li>Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos, se necessário.</li> </ul>  |
| <b>Paralisação total ou parcial dos serviços de limpeza urbana</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter equipes e equipamentos adequados para realização das atividades;</li> <li>Realizar campanhas para conscientizar a população a manter a cidade limpa;</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência;</li> <li>Reestabelecer os serviços de acordo com áreas prioritárias de atendimento.</li> </ul>  |
| <b>Acúmulo exagerado ou indevido de resíduos sólidos em vias urbanas, canais ou terrenos</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prever plano de educação ambiental e comunicação social junto às populações no entorno desses pontos problemáticos de destinação indevida de resíduos sólidos.</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manter cadastro atualizado dos locais mais problemáticos quanto a esses passivos;</li> <li>Realizar mutirões para realizar a limpeza dos locais identificados.</li> <li>Programar medidas corretivas de melhoramento local desses pontos, implantação de placas, monitoramento à distância e medidas de controle punitivo (multas e/ou fiscalizações educativas).</li> </ul> |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



## 12.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO

O programa de monitoramento e controle ambiental da área das Unidades de Triagem Mecanizada – UTM e Aterros Sanitários envolvem as seguintes ações:

### MONITORAMENTO E REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE RUÍDO E TRÁFEGO

Preferencialmente na região onde se localizará as UTMs e Aterro Sanitários, não deverá haver casas esparsas em distâncias inferiores a 300 m nem zonas mais populosas em distâncias inferiores a 1.500m. caso haja residências na área limítrofe, haverá necessidade de serem adotadas medidas no intuito de reduzir os ruídos advindos da implantação e operação das unidades. Da mesma forma, deverão ser previstas ações para reduzir as emissões atmosféricas, principalmente de material particulado oriundo da movimentação de veículos. Para o controle das emissões atmosféricas e ruídos decorrentes da implantação do aterro, deverão ser contempladas as seguintes medidas:

- a) Devem ser utilizados níveis de audibilidade, para se aliviar o ruído, ou níveis de distúrbio percebido ou métodos similares. A medição é feita em função de decibéis compensados, de maneira que seu valor se aproxime da sensação ou resposta do sistema auditivo, que tem sensibilidades diferentes. Os níveis de ruídos gerados pelos equipamentos são os seguintes:
  - trator de esteira/pá carregadeira = 94 a 104 db(A), a 15 metros de distância
  - caminhões = 82 a 94 db(A), a 15 metros de distância
  - Deverá ser considerado o abatimento dos ruídos provocados de acordo com a norma NR 15 do Ministério do Trabalho.
- b) Deverá ser dada orientação aos condutores dos veículos quanto à manutenção de baixa velocidade nos trechos da rodovia que liga as Unidades de Transbordo, UTM e ao Aterro Sanitário, no intuito de minimizar a emissão de poluentes. Como alternativa, pode ser feita a instalação de placas de sinalização.
- c) Deverá ser feita aspersão de água nas vias internas e externas não pavimentadas nos períodos secos do ano, no sentido de se evitar a formação de poeiras. Esse procedimento visa manter o solo das vias sempre úmido e deverá ser executado quando necessário.
- d) Deverá ser utilizados equipamentos de segurança compatíveis com as funções a serem desenvolvidas.

## **MEDIDAS DE CONTROLE DE EROSIÃO E DE ESTABILIDADE DO SOLO, RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA**

O Controle de erosões e carregamento de sedimentos e resíduos sólidos do aterro se dará com a adoção das seguintes medidas:

- verificação da eficácia do processo de impermeabilização das diversas unidades do sistema de tratamento, a fim de impedir a contaminação do lençol freático com água contaminada proveniente da drenagem do aterro sanitário;
- construção de cerca de arame e cerca viva, em todo o perímetro do aterro, objetivando impedir que resíduos sólidos sejam arrastados para fora da área, e proteção visual;
- manutenção da estabilidade dos taludes, de corte e aterro pela revegetação dos mesmos.

A vegetação nestas áreas deverá sempre se apresentar em boas condições, cobrindo todo o solo, objetivando evitar o desencadeamento de processos erosivos e consequentes, escoamentos laminares provocados por águas pluviais, carreando os sedimentos para o curso d'água ou nascentes próximas à área da UTM e Aterro Sanitário.

## **PROTEÇÃO À SAÚDE DOS EMPREGADOS**

As medidas de proteção à saúde daquelas pessoas que irão trabalhar no manejo dos resíduos sólidos urbanos no aterro deverão ser:

- Disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual –EPI necessários à execução das tarefas. Os EPI's a serem utilizados na operação do aterro e UTM deverão ser definidos pelo setor de segurança do trabalho das Prefeituras ou CODANORTE, e em conformidade com as normas do Ministério do Trabalho.

## **MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais do aterro sanitário prevê limpezas periódicas e verificação sistemática das condições estruturais das canaletas de drenagem de águas pluviais. As canaletas danificadas serão imediatamente recuperadas.

- Frequência de limpeza das canaletas: diária
- Frequência de inspeção das canaletas: semanal

## **MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

A avaliação da qualidade das águas subterrâneas se realizará através de coletas de amostras em poços de monitoramento que serão construídos na área do aterro sanitário. Deverão ser construídos pelo menos dois poços de monitoramento, sendo um à montante e o outro à jusante do aterro. Contudo, após a implantação dos poços de monitoramento, deverão ser colhidas amostras para que seja feita uma avaliação da qualidade destas águas antes do aterro entrar em operação, para efeito de comparação com os resultados futuros. A frequência deverá ser semestral para os parâmetros a serem avaliados são:

- pH; turbidez (NTU); DQO (mg/l); DBO (mg/l); OD (mg/l); coliformes totais; coliformes fecais.

## **IMPERMEABILIZAÇÃO E DRENAGEM**

Com a interferência de tantas variáveis e devido às diferentes condições de localização e operação dos Aterros Sanitários, o volume de líquido percolado deve ser calculado para cada caso em particular, podendo, no entanto, com relativa aproximação, estimar-se essa produção tendo-se como base a precipitação média anual contribuinte à área do aterro.

Assim, para aterros controlados fracamente compactados (peso específico de 0,4 a 0,7 t/m<sup>3</sup>) estima-se uma produção de chorume de 25 a 50% da precipitação média anual à área do aterro; para aterros fortemente compactados (peso específico maior ou igual a 0,7 t/m<sup>3</sup>) estima-se uma produção de chorume de 15 a 25% da precipitação média anual contribuinte à área do aterro. Para evitar a poluição dos recursos hídricos pela lixiviação do percolado são adotadas impermeabilizações. A impermeabilização da parte inferior do aterro sanitário pode ser realizada pelo uso de camadas de solo impermeável, a exemplo da argila, ou pela aplicação de lençóis impermeabilizantes, utilizando-se resinas asfálticas ou membranas plásticas, como por exemplo, o Bidim e o Hypalon.

## **DRENAGENS**

Os Aterros Sanitários, inicialmente deverão possuir sistemas de drenagens de líquidos, um para desviar da área de operação as águas pluviais e outro para chorume para um ponto de captação e posterior tratamento ou destinação final. Paralelamente deverão ser adotados também os sistemas de drenagem de Biogás, que favorecem a segurança e a estabilidade do aterro. Três são, portanto, os sistemas de drenagem indicados para o

aterro sanitário: drenagem superficial ou de águas pluviais; drenagem de líquido percolado ou chorume e drenagem de biogás.

### **CAMADA LIXO/ARGILA**

Qualquer que seja o método ou tipo de aterro, o sistema de execução é fundamentalmente o mesmo, consistindo na execução de drenagem, confinamento dos resíduos em células, recobrimento diário com material de cobertura.

A definição da altura das células de resíduos e da cobertura com terra é determinada considerando-se o futuro uso da área, o método de operação mais conveniente em função das condições topográficas e a perspectiva de captação e aproveitamento de Biogás.

### **RECOBRIMENTO E ACABAMENTO FINAL**

A cobertura da camada final do Aterro Sanitário deve dispor de aproximadamente 60 cm de altura de terra compactada com declividade uniforme de pelo menos 1%, para evitar formação de poços e infiltração de água no seu interior. O acabamento final com uma camada de argila visa prevenir os efeitos da erosão e proteger o Aterro da presença e proliferação de vetores de doenças, como: moscas, mosquitos, baratas e ratos

### 13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Economia, Secretaria de Gestão. **Manual de Estruturas Organizacionais do Poder Executivo Federal/Ministério da Economia, Secretaria de Gestão.** 2 ed. Brasília: Ministério da Economia, 2019.

CODARNORTE. **Estatuto Social CODANORTE.** 2021. Disponível em: <http://codanorte.mg.gov.br/constituicao/>. Acesso em: 02 fev. 2022.

CODANORTE. **Projeto Educação Ambiental e Coleta Seletiva CODANORTE.** 2021. Disponível em: <http://codanorte.mg.gov.br/wp-content/uploads/2022/01/Proj.-Coleta-Seletiva-e-Educa%C3%A7%C3%A3o-Ambiental.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Edital de Chamada Pública Nº 1, de 17 de abril de 2021 do Ministério do Meio Ambiente – MMA.** 2021.

ANCAT. Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis. **Anuário da Reciclagem 2021 – ANCAT.** Disponível em: <https://www.ancat.org.br/blog/anuario-da-reciclagem-2021-retrata-a-realidade-dos-catadores-de-materiais-reciclaveis-e-de-suas-organizacoes-no-brasil>. Acesso em: 02 fev. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Modelo Tecnológico e de Gestão para o Manejo dos Resíduos Sólidos.** Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU). 2019.

D'ALMEIDA, M. L. O., VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** São Paulo: IPT: CEMPRE, 2000.





## ANEXOS



## ANEXO A – PROJEÇÕES DE GERAÇÃO DE RSU POR MUNICÍPIOS

**Tabela 94 – Projeção de geração de RSU – Bonito de Minas, Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 11.835            | 2.704            | 22,85%        | 9.131            | 77,16%        | 967,22      |
| 2024 | 12.001            | 2.743            | 22,86%        | 9.258            | 77,14%        | 981,17      |
| 2025 | 12.167            | 2.783            | 22,87%        | 9.384            | 77,13%        | 995,48      |
| 2026 | 12.333            | 2.822            | 22,88%        | 9.511            | 77,12%        | 1.009,43    |
| 2027 | 12.500            | 2.862            | 22,90%        | 9.638            | 77,11%        | 1.023,74    |
| 2028 | 12.666            | 2.901            | 22,90%        | 9.765            | 77,10%        | 1.037,69    |
| 2029 | 12.832            | 2.941            | 22,92%        | 9.891            | 77,08%        | 1.052,00    |
| 2030 | 12.998            | 2.980            | 22,93%        | 10.018           | 77,07%        | 1.065,95    |
| 2031 | 13.165            | 3.020            | 22,94%        | 10.145           | 77,06%        | 1.080,25    |
| 2032 | 13.331            | 3.060            | 22,95%        | 10.271           | 77,05%        | 1.094,56    |
| 2033 | 13.497            | 3.099            | 22,96%        | 10.398           | 77,04%        | 1.108,51    |
| 2034 | 13.664            | 3.139            | 22,97%        | 10.525           | 77,03%        | 1.122,82    |
| 2035 | 13.830            | 3.179            | 22,99%        | 10.651           | 77,01%        | 1.137,13    |
| 2036 | 13.996            | 3.219            | 23,00%        | 10.777           | 77,00%        | 1.151,44    |
| 2037 | 14.162            | 3.259            | 23,01%        | 10.903           | 76,99%        | 1.165,74    |
| 2038 | 14.329            | 3.298            | 23,02%        | 11.031           | 76,99%        | 1.179,69    |
| 2039 | 14.495            | 3.338            | 23,03%        | 11.157           | 76,97%        | 1.194,00    |
| 2040 | 14.661            | 3.378            | 23,04%        | 11.283           | 76,96%        | 1.208,31    |
| 2041 | 14.827            | 3.418            | 23,05%        | 11.409           | 76,95%        | 1.222,62    |
| 2042 | 14.994            | 3.458            | 23,06%        | 11.536           | 76,94%        | 1.236,93    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 95 – Projeção de geração de RSU – Cônego Marinho, Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 7.844             | 2.117            | 26,99%        | 5.727            | 73,01%        | 494,53      |
| 2024 | 7.902             | 2.133            | 26,99%        | 5.769            | 73,01%        | 498,27      |
| 2025 | 7.959             | 2.150            | 27,01%        | 5.809            | 72,99%        | 502,24      |
| 2026 | 8.016             | 2.166            | 27,02%        | 5.850            | 72,98%        | 505,98      |
| 2027 | 8.073             | 2.183            | 27,04%        | 5.890            | 72,96%        | 509,95      |
| 2028 | 8.130             | 2.199            | 27,05%        | 5.931            | 72,95%        | 513,69      |
| 2029 | 8.187             | 2.216            | 27,07%        | 5.971            | 72,93%        | 517,66      |
| 2030 | 8.245             | 2.232            | 27,07%        | 6.013            | 72,93%        | 521,40      |
| 2031 | 8.302             | 2.249            | 27,09%        | 6.053            | 72,91%        | 525,37      |
| 2032 | 8.359             | 2.266            | 27,11%        | 6.093            | 72,89%        | 529,34      |
| 2033 | 8.416             | 2.282            | 27,11%        | 6.134            | 72,88%        | 533,08      |
| 2034 | 8.473             | 2.299            | 27,13%        | 6.174            | 72,86%        | 537,05      |
| 2035 | 8.531             | 2.316            | 27,15%        | 6.215            | 72,86%        | 541,02      |
| 2036 | 8.588             | 2.332            | 27,16%        | 6.256            | 72,85%        | 544,76      |
| 2037 | 8.645             | 2.349            | 27,17%        | 6.296            | 72,83%        | 548,73      |
| 2038 | 8.702             | 2.366            | 27,19%        | 6.336            | 72,81%        | 552,70      |
| 2039 | 8.759             | 2.382            | 27,19%        | 6.377            | 72,80%        | 556,44      |
| 2040 | 8.816             | 2.399            | 27,21%        | 6.417            | 72,78%        | 560,41      |
| 2041 | 8.874             | 2.416            | 27,23%        | 6.458            | 72,78%        | 564,38      |
| 2042 | 8.931             | 2.433            | 27,24%        | 6.498            | 72,76%        | 568,35      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 96 – Projeção de geração de RSU – Itacarambi, Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 18.259            | 14.226           | 77,91%        | 4.033            | 22,09%        | 3.998,22    |
| 2024 | 18.301            | 14.266           | 77,95%        | 4.035            | 22,05%        | 4.009,46    |
| 2025 | 18.343            | 14.306           | 77,99%        | 4.037            | 22,01%        | 4.020,70    |
| 2026 | 18.386            | 14.346           | 78,03%        | 4.040            | 21,97%        | 4.031,94    |
| 2027 | 18.428            | 14.386           | 78,07%        | 4.042            | 21,93%        | 4.043,19    |
| 2028 | 18.471            | 14.427           | 78,11%        | 4.044            | 21,89%        | 4.054,71    |
| 2029 | 18.513            | 14.467           | 78,14%        | 4.046            | 21,85%        | 4.065,95    |
| 2030 | 18.556            | 14.508           | 78,19%        | 4.048            | 21,82%        | 4.077,47    |
| 2031 | 18.599            | 14.549           | 78,23%        | 4.050            | 21,78%        | 4.089,00    |
| 2032 | 18.642            | 14.589           | 78,26%        | 4.053            | 21,74%        | 4.100,24    |
| 2033 | 18.685            | 14.630           | 78,30%        | 4.055            | 21,70%        | 4.111,76    |
| 2034 | 18.728            | 14.672           | 78,34%        | 4.056            | 21,66%        | 4.123,57    |
| 2035 | 18.771            | 14.713           | 78,38%        | 4.058            | 21,62%        | 4.135,09    |
| 2036 | 18.814            | 14.754           | 78,42%        | 4.060            | 21,58%        | 4.146,61    |
| 2037 | 18.858            | 14.796           | 78,46%        | 4.062            | 21,54%        | 4.158,42    |
| 2038 | 18.901            | 14.837           | 78,50%        | 4.064            | 21,50%        | 4.169,94    |
| 2039 | 18.945            | 14.879           | 78,54%        | 4.066            | 21,46%        | 4.181,74    |
| 2040 | 18.989            | 14.921           | 78,58%        | 4.068            | 21,42%        | 4.193,55    |
| 2041 | 19.032            | 14.962           | 78,61%        | 4.070            | 21,38%        | 4.205,07    |
| 2042 | 19.076            | 15.004           | 78,65%        | 4.072            | 21,35%        | 4.216,87    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 97 – Projeção de geração de RSU – Januária, Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 68.422            | 43.211           | 63,15%        | 25.211           | 36,85%        | 12.775,33   |
| 2024 | 68.655            | 43.380           | 63,19%        | 25.275           | 36,81%        | 12.825,30   |
| 2025 | 68.889            | 43.550           | 63,22%        | 25.339           | 36,78%        | 12.875,56   |
| 2026 | 69.123            | 43.720           | 63,25%        | 25.403           | 36,75%        | 12.925,82   |
| 2027 | 69.359            | 43.891           | 63,28%        | 25.468           | 36,72%        | 12.976,37   |
| 2028 | 69.595            | 44.062           | 63,31%        | 25.533           | 36,69%        | 13.026,93   |
| 2029 | 69.832            | 44.234           | 63,34%        | 25.598           | 36,66%        | 13.077,78   |
| 2030 | 70.070            | 44.407           | 63,38%        | 25.663           | 36,62%        | 13.128,93   |
| 2031 | 70.309            | 44.581           | 63,41%        | 25.728           | 36,59%        | 13.180,37   |
| 2032 | 70.548            | 44.755           | 63,44%        | 25.793           | 36,56%        | 13.231,82   |
| 2033 | 70.788            | 44.930           | 63,47%        | 25.858           | 36,53%        | 13.283,55   |
| 2034 | 71.030            | 45.105           | 63,50%        | 25.925           | 36,50%        | 13.335,29   |
| 2035 | 71.271            | 45.282           | 63,53%        | 25.989           | 36,46%        | 13.387,62   |
| 2036 | 71.514            | 45.459           | 63,57%        | 26.055           | 36,43%        | 13.439,95   |
| 2037 | 71.758            | 45.636           | 63,60%        | 26.122           | 36,40%        | 13.492,28   |
| 2038 | 72.002            | 45.815           | 63,63%        | 26.187           | 36,37%        | 13.545,20   |
| 2039 | 72.247            | 45.994           | 63,66%        | 26.253           | 36,34%        | 13.598,13   |
| 2040 | 72.494            | 46.173           | 63,69%        | 26.321           | 36,31%        | 13.651,05   |
| 2041 | 72.741            | 46.354           | 63,73%        | 26.387           | 36,28%        | 13.704,56   |
| 2042 | 72.988            | 46.535           | 63,76%        | 26.453           | 36,24%        | 13.758,07   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 98 – Projeção de geração de RSU – Pedras de Maria da Cruz, Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 12.716            | 7.805            | 61,38%        | 4.911            | 38,62%        | 2.022,67    |
| 2024 | 12.922            | 7.935            | 61,41%        | 4.987            | 38,59%        | 2.056,36    |
| 2025 | 13.132            | 8.068            | 61,44%        | 5.064            | 38,56%        | 2.090,82    |
| 2026 | 13.345            | 8.203            | 61,47%        | 5.142            | 38,53%        | 2.125,81    |
| 2027 | 13.561            | 8.340            | 61,50%        | 5.221            | 38,50%        | 2.161,31    |
| 2028 | 13.782            | 8.480            | 61,53%        | 5.302            | 38,47%        | 2.197,59    |
| 2029 | 14.005            | 8.622            | 61,56%        | 5.383            | 38,44%        | 2.234,39    |
| 2030 | 14.232            | 8.766            | 61,59%        | 5.466            | 38,41%        | 2.271,71    |
| 2031 | 14.463            | 8.913            | 61,62%        | 5.550            | 38,37%        | 2.309,80    |
| 2032 | 14.698            | 9.062            | 61,65%        | 5.636            | 38,35%        | 2.348,42    |
| 2033 | 14.937            | 9.214            | 61,69%        | 5.723            | 38,32%        | 2.387,81    |
| 2034 | 15.179            | 9.368            | 61,72%        | 5.811            | 38,28%        | 2.427,72    |
| 2035 | 15.425            | 9.525            | 61,75%        | 5.900            | 38,25%        | 2.468,40    |
| 2036 | 15.675            | 9.684            | 61,78%        | 5.991            | 38,22%        | 2.509,61    |
| 2037 | 15.930            | 9.846            | 61,81%        | 6.084            | 38,19%        | 2.551,59    |
| 2038 | 16.188            | 10.011           | 61,84%        | 6.177            | 38,16%        | 2.594,35    |
| 2039 | 16.451            | 10.178           | 61,87%        | 6.273            | 38,13%        | 2.637,63    |
| 2040 | 16.718            | 10.349           | 61,90%        | 6.369            | 38,10%        | 2.681,94    |
| 2041 | 16.989            | 10.522           | 61,93%        | 6.467            | 38,07%        | 2.726,78    |
| 2042 | 17.265            | 10.698           | 61,96%        | 6.567            | 38,04%        | 2.772,39    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 99 – Projeção de geração de RSU – São João das Missões, Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 13.508            | 2.822            | 20,89%        | 10.686           | 79,11%        | 721,02      |
| 2024 | 13.646            | 2.852            | 20,90%        | 10.794           | 79,10%        | 728,69      |
| 2025 | 13.784            | 2.882            | 20,91%        | 10.902           | 79,09%        | 736,35      |
| 2026 | 13.922            | 2.913            | 20,92%        | 11.009           | 79,08%        | 744,27      |
| 2027 | 14.059            | 2.943            | 20,93%        | 11.116           | 79,06%        | 751,94      |
| 2028 | 14.197            | 2.973            | 20,94%        | 11.224           | 79,06%        | 759,60      |
| 2029 | 14.335            | 3.004            | 20,96%        | 11.331           | 79,04%        | 767,52      |
| 2030 | 14.473            | 3.034            | 20,96%        | 11.439           | 79,04%        | 775,19      |
| 2031 | 14.611            | 3.064            | 20,97%        | 11.547           | 79,03%        | 782,85      |
| 2032 | 14.749            | 3.095            | 20,98%        | 11.654           | 79,02%        | 790,77      |
| 2033 | 14.887            | 3.125            | 20,99%        | 11.762           | 79,01%        | 798,44      |
| 2034 | 15.025            | 3.156            | 21,01%        | 11.869           | 79,00%        | 806,36      |
| 2035 | 15.163            | 3.186            | 21,01%        | 11.977           | 78,99%        | 814,02      |
| 2036 | 15.301            | 3.217            | 21,03%        | 12.084           | 78,98%        | 821,94      |
| 2037 | 15.439            | 3.248            | 21,04%        | 12.191           | 78,96%        | 829,86      |
| 2038 | 15.576            | 3.278            | 21,04%        | 12.298           | 78,95%        | 837,53      |
| 2039 | 15.714            | 3.309            | 21,06%        | 12.405           | 78,94%        | 845,45      |
| 2040 | 15.852            | 3.340            | 21,07%        | 12.512           | 78,93%        | 853,37      |
| 2041 | 15.990            | 3.370            | 21,08%        | 12.620           | 78,92%        | 861,04      |
| 2042 | 16.128            | 3.401            | 21,09%        | 12.727           | 78,91%        | 868,96      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 100 – Projeção de geração de RSU – Brasília de Minas, Arranjo 02 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 32.692            | 21.666           | 66,27%        | 11.026           | 33,73%        | 5.535,66    |
| 2024 | 32.809            | 21.754           | 66,31%        | 11.055           | 33,70%        | 5.558,15    |
| 2025 | 32.926            | 21.842           | 66,34%        | 11.084           | 33,66%        | 5.580,63    |
| 2026 | 33.043            | 21.931           | 66,37%        | 11.112           | 33,63%        | 5.603,37    |
| 2027 | 33.161            | 22.020           | 66,40%        | 11.141           | 33,60%        | 5.626,11    |
| 2028 | 33.279            | 22.110           | 66,44%        | 11.169           | 33,56%        | 5.649,11    |
| 2029 | 33.398            | 22.200           | 66,47%        | 11.198           | 33,53%        | 5.672,10    |
| 2030 | 33.517            | 22.290           | 66,50%        | 11.227           | 33,50%        | 5.695,10    |
| 2031 | 33.637            | 22.381           | 66,54%        | 11.256           | 33,46%        | 5.718,35    |
| 2032 | 33.757            | 22.472           | 66,57%        | 11.285           | 33,43%        | 5.741,60    |
| 2033 | 33.877            | 22.563           | 66,60%        | 11.314           | 33,40%        | 5.764,85    |
| 2034 | 33.998            | 22.655           | 66,64%        | 11.343           | 33,36%        | 5.788,35    |
| 2035 | 34.119            | 22.747           | 66,67%        | 11.372           | 33,33%        | 5.811,86    |
| 2036 | 34.241            | 22.840           | 66,70%        | 11.401           | 33,30%        | 5.835,62    |
| 2037 | 34.363            | 22.933           | 66,74%        | 11.430           | 33,26%        | 5.859,38    |
| 2038 | 34.486            | 23.026           | 66,77%        | 11.460           | 33,23%        | 5.883,14    |
| 2039 | 34.609            | 23.120           | 66,80%        | 11.489           | 33,20%        | 5.907,16    |
| 2040 | 34.732            | 23.214           | 66,84%        | 11.518           | 33,16%        | 5.931,18    |
| 2041 | 34.856            | 23.309           | 66,87%        | 11.547           | 33,13%        | 5.955,45    |
| 2042 | 34.981            | 23.403           | 66,90%        | 11.578           | 33,10%        | 5.979,47    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 101 – Projeção de geração de RSU – Campo Azul, Arranjo 01 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 3.857             | 1.625            | 42,13%        | 2.232            | 57,87%        | 403,33      |
| 2024 | 3.871             | 1.631            | 42,14%        | 2.240            | 57,87%        | 404,81      |
| 2025 | 3.885             | 1.638            | 42,17%        | 2.247            | 57,85%        | 406,55      |
| 2026 | 3.898             | 1.644            | 42,17%        | 2.254            | 57,82%        | 408,04      |
| 2027 | 3.912             | 1.651            | 42,20%        | 2.261            | 57,80%        | 409,78      |
| 2028 | 3.926             | 1.658            | 42,23%        | 2.268            | 57,77%        | 411,52      |
| 2029 | 3.940             | 1.665            | 42,26%        | 2.275            | 57,74%        | 413,25      |
| 2030 | 3.954             | 1.671            | 42,26%        | 2.283            | 57,74%        | 414,74      |
| 2031 | 3.968             | 1.678            | 42,29%        | 2.290            | 57,72%        | 416,48      |
| 2032 | 3.982             | 1.685            | 42,32%        | 2.297            | 57,69%        | 418,22      |
| 2033 | 3.996             | 1.692            | 42,34%        | 2.304            | 57,66%        | 419,95      |
| 2034 | 4.010             | 1.698            | 42,34%        | 2.312            | 57,66%        | 421,44      |
| 2035 | 4.024             | 1.705            | 42,37%        | 2.319            | 57,63%        | 423,18      |
| 2036 | 4.038             | 1.712            | 42,39%        | 2.326            | 57,60%        | 424,92      |
| 2037 | 4.053             | 1.719            | 42,42%        | 2.334            | 57,59%        | 426,66      |
| 2038 | 4.067             | 1.726            | 42,44%        | 2.341            | 57,56%        | 428,39      |
| 2039 | 4.081             | 1.733            | 42,46%        | 2.348            | 57,53%        | 430,13      |
| 2040 | 4.096             | 1.740            | 42,48%        | 2.356            | 57,52%        | 431,87      |
| 2041 | 4.110             | 1.747            | 42,50%        | 2.363            | 57,49%        | 433,61      |
| 2042 | 4.125             | 1.754            | 42,52%        | 2.371            | 57,48%        | 435,34      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



**Tabela 102 – Projeção de geração de RSU – Icaraí de Minas, Arranjo 02 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 12.464            | 3.465            | 42,13%        | 8.999            | 72,20%        | 1.239,43    |
| 2024 | 12.597            | 3.504            | 42,14%        | 9.093            | 72,19%        | 1.253,38    |
| 2025 | 12.729            | 3.542            | 42,17%        | 9.187            | 72,18%        | 1.266,97    |
| 2026 | 12.861            | 3.581            | 42,17%        | 9.280            | 72,16%        | 1.280,92    |
| 2027 | 12.993            | 3.619            | 42,20%        | 9.374            | 72,15%        | 1.294,52    |
| 2028 | 13.125            | 3.658            | 42,23%        | 9.467            | 72,13%        | 1.308,47    |
| 2029 | 13.257            | 3.697            | 42,26%        | 9.560            | 72,11%        | 1.322,42    |
| 2030 | 13.390            | 3.735            | 42,26%        | 9.655            | 72,11%        | 1.336,01    |
| 2031 | 13.522            | 3.774            | 42,29%        | 9.748            | 72,09%        | 1.349,96    |
| 2032 | 13.654            | 3.813            | 42,32%        | 9.841            | 72,07%        | 1.363,91    |
| 2033 | 13.786            | 3.852            | 42,34%        | 9.934            | 72,06%        | 1.377,86    |
| 2034 | 13.918            | 3.891            | 42,34%        | 10.027           | 72,04%        | 1.391,81    |
| 2035 | 14.051            | 3.930            | 42,37%        | 10.121           | 72,03%        | 1.405,76    |
| 2036 | 14.183            | 3.969            | 42,39%        | 10.214           | 72,02%        | 1.419,71    |
| 2037 | 14.315            | 4.008            | 42,42%        | 10.307           | 72,00%        | 1.433,66    |
| 2038 | 14.447            | 4.047            | 42,44%        | 10.400           | 71,99%        | 1.447,61    |
| 2039 | 14.579            | 4.086            | 42,46%        | 10.493           | 71,97%        | 1.461,56    |
| 2040 | 14.711            | 4.125            | 42,48%        | 10.586           | 71,96%        | 1.475,51    |
| 2041 | 14.844            | 4.164            | 42,50%        | 10.680           | 71,95%        | 1.489,46    |
| 2042 | 14.976            | 4.203            | 42,52%        | 10.773           | 71,94%        | 1.503,41    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 103 – Projeção de geração de RSU – Luislândia, Arranjo 02 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 6.798             | 3.176            | 46,72%        | 3.622            | 53,28%        | 753,51      |
| 2024 | 6.829             | 3.193            | 46,75%        | 3.636            | 53,24%        | 757,54      |
| 2025 | 6.861             | 3.209            | 46,77%        | 3.652            | 53,23%        | 761,34      |
| 2026 | 6.893             | 3.226            | 46,80%        | 3.667            | 53,20%        | 765,37      |
| 2027 | 6.925             | 3.242            | 46,82%        | 3.683            | 53,18%        | 769,16      |
| 2028 | 6.957             | 3.259            | 46,84%        | 3.698            | 53,15%        | 773,20      |
| 2029 | 6.990             | 3.276            | 46,87%        | 3.714            | 53,14%        | 777,23      |
| 2030 | 7.022             | 3.293            | 46,89%        | 3.729            | 53,10%        | 781,26      |
| 2031 | 7.055             | 3.310            | 46,92%        | 3.745            | 53,08%        | 785,30      |
| 2032 | 7.088             | 3.327            | 46,94%        | 3.761            | 53,06%        | 789,33      |
| 2033 | 7.120             | 3.344            | 46,96%        | 3.776            | 53,03%        | 793,36      |
| 2034 | 7.154             | 3.361            | 46,98%        | 3.793            | 53,02%        | 797,40      |
| 2035 | 7.187             | 3.378            | 47,00%        | 3.809            | 53,00%        | 801,43      |
| 2036 | 7.220             | 3.396            | 47,03%        | 3.824            | 52,96%        | 805,70      |
| 2037 | 7.254             | 3.413            | 47,05%        | 3.841            | 52,95%        | 809,73      |
| 2038 | 7.288             | 3.431            | 47,08%        | 3.857            | 52,93%        | 814,00      |
| 2039 | 7.321             | 3.449            | 47,11%        | 3.872            | 52,89%        | 818,28      |
| 2040 | 7.355             | 3.466            | 47,12%        | 3.889            | 52,87%        | 822,31      |
| 2041 | 7.390             | 3.484            | 47,15%        | 3.906            | 52,86%        | 826,58      |
| 2042 | 7.424             | 3.502            | 47,17%        | 3.922            | 52,83%        | 830,85      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 104 – Projeção de geração de RSU – São Francisco, Arranjo 02 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 57.149            | 36.332           | 63,57%        | 20.817           | 36,43%        | 12.200,29   |
| 2024 | 57.413            | 36.518           | 63,61%        | 20.895           | 36,39%        | 12.262,74   |
| 2025 | 57.678            | 36.705           | 63,64%        | 20.973           | 36,36%        | 12.325,54   |
| 2026 | 57.944            | 36.893           | 63,67%        | 21.051           | 36,33%        | 12.388,67   |
| 2027 | 58.211            | 37.082           | 63,70%        | 21.129           | 36,30%        | 12.452,14   |
| 2028 | 58.480            | 37.272           | 63,73%        | 21.208           | 36,27%        | 12.515,94   |
| 2029 | 58.750            | 37.462           | 63,77%        | 21.288           | 36,23%        | 12.579,74   |
| 2030 | 59.021            | 37.654           | 63,80%        | 21.367           | 36,20%        | 12.644,21   |
| 2031 | 59.294            | 37.847           | 63,83%        | 21.447           | 36,17%        | 12.709,02   |
| 2032 | 59.567            | 38.041           | 63,86%        | 21.526           | 36,14%        | 12.774,17   |
| 2033 | 59.842            | 38.235           | 63,89%        | 21.607           | 36,11%        | 12.839,31   |
| 2034 | 60.119            | 38.431           | 63,93%        | 21.688           | 36,08%        | 12.905,13   |
| 2035 | 60.396            | 38.628           | 63,96%        | 21.768           | 36,04%        | 12.971,28   |
| 2036 | 60.675            | 38.825           | 63,99%        | 21.850           | 36,01%        | 13.037,44   |
| 2037 | 60.955            | 39.024           | 64,02%        | 21.931           | 35,98%        | 13.104,26   |
| 2038 | 61.236            | 39.224           | 64,05%        | 22.012           | 35,95%        | 13.171,42   |
| 2039 | 61.519            | 39.425           | 64,09%        | 22.094           | 35,91%        | 13.238,92   |
| 2040 | 61.803            | 39.626           | 64,12%        | 22.177           | 35,88%        | 13.306,41   |
| 2041 | 62.088            | 39.829           | 64,15%        | 22.259           | 35,85%        | 13.374,58   |
| 2042 | 62.375            | 40.033           | 64,18%        | 22.342           | 35,82%        | 13.443,08   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 105 – Projeção de geração de RSU – Ubaí, Arranjo 02 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 12.839            | 6.230            | 48,52%        | 6.609            | 51,48%        | 1.591,77    |
| 2024 | 12.928            | 6.276            | 48,54%        | 6.652            | 51,45%        | 1.603,52    |
| 2025 | 13.017            | 6.323            | 48,57%        | 6.694            | 51,42%        | 1.615,53    |
| 2026 | 13.106            | 6.369            | 48,59%        | 6.737            | 51,40%        | 1.627,28    |
| 2027 | 13.196            | 6.416            | 48,62%        | 6.780            | 51,38%        | 1.639,29    |
| 2028 | 13.285            | 6.462            | 48,64%        | 6.823            | 51,36%        | 1.651,04    |
| 2029 | 13.374            | 6.509            | 48,67%        | 6.865            | 51,33%        | 1.663,05    |
| 2030 | 13.463            | 6.555            | 48,69%        | 6.908            | 51,31%        | 1.674,80    |
| 2031 | 13.552            | 6.602            | 48,72%        | 6.950            | 51,28%        | 1.686,81    |
| 2032 | 13.641            | 6.649            | 48,74%        | 6.992            | 51,26%        | 1.698,82    |
| 2033 | 13.730            | 6.695            | 48,76%        | 7.035            | 51,24%        | 1.710,57    |
| 2034 | 13.819            | 6.742            | 48,79%        | 7.077            | 51,21%        | 1.722,58    |
| 2035 | 13.908            | 6.789            | 48,81%        | 7.119            | 51,19%        | 1.734,59    |
| 2036 | 13.997            | 6.836            | 48,84%        | 7.161            | 51,16%        | 1.746,60    |
| 2037 | 14.086            | 6.883            | 48,86%        | 7.203            | 51,13%        | 1.758,61    |
| 2038 | 14.176            | 6.930            | 48,89%        | 7.246            | 51,12%        | 1.770,62    |
| 2039 | 14.265            | 6.977            | 48,91%        | 7.288            | 51,09%        | 1.782,62    |
| 2040 | 14.354            | 7.024            | 48,94%        | 7.330            | 51,07%        | 1.794,63    |
| 2041 | 14.443            | 7.071            | 48,96%        | 7.372            | 51,04%        | 1.806,64    |
| 2042 | 14.532            | 7.118            | 48,98%        | 7.414            | 51,02%        | 1.818,65    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 106 – Projeção de geração de RSU – Juvenília, Arranjo 03 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 5.382             | 4.143            | 76,98%        | 1.239            | 23,02%        | 982,93      |
| 2024 | 5.326             | 4.102            | 77,02%        | 1.224            | 22,98%        | 973,20      |
| 2025 | 5.270             | 4.061            | 77,06%        | 1.209            | 22,94%        | 963,47      |
| 2026 | 5.214             | 4.020            | 77,09%        | 1.194            | 22,90%        | 953,75      |
| 2027 | 5.160             | 3.980            | 77,14%        | 1.180            | 22,87%        | 944,26      |
| 2028 | 5.106             | 3.940            | 77,17%        | 1.166            | 22,84%        | 934,77      |
| 2029 | 5.052             | 3.901            | 77,22%        | 1.151            | 22,78%        | 925,51      |
| 2030 | 4.999             | 3.862            | 77,26%        | 1.137            | 22,74%        | 916,26      |
| 2031 | 4.946             | 3.823            | 77,29%        | 1.123            | 22,70%        | 907,01      |
| 2032 | 4.895             | 3.785            | 77,33%        | 1.110            | 22,68%        | 897,99      |
| 2033 | 4.843             | 3.747            | 77,37%        | 1.096            | 22,63%        | 888,98      |
| 2034 | 4.792             | 3.710            | 77,42%        | 1.082            | 22,58%        | 880,20      |
| 2035 | 4.742             | 3.673            | 77,46%        | 1.069            | 22,54%        | 871,42      |
| 2036 | 4.692             | 3.636            | 77,49%        | 1.056            | 22,51%        | 862,64      |
| 2037 | 4.643             | 3.599            | 77,51%        | 1.044            | 22,49%        | 853,86      |
| 2038 | 4.594             | 3.563            | 77,55%        | 1.031            | 22,44%        | 845,32      |
| 2039 | 4.546             | 3.528            | 77,61%        | 1.018            | 22,39%        | 837,02      |
| 2040 | 4.498             | 3.493            | 77,65%        | 1.005            | 22,34%        | 828,71      |
| 2041 | 4.451             | 3.458            | 77,69%        | 993              | 22,31%        | 820,41      |
| 2042 | 4.404             | 3.423            | 77,72%        | 981              | 22,27%        | 812,11      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 107 – Projeção de geração de RSU – Manga, Arranjo 03 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 17.748            | 12.411           | 69,93%        | 5.337            | 30,07%        | 3.171,01    |
| 2024 | 17.598            | 12.312           | 69,96%        | 5.286            | 30,04%        | 3.145,72    |
| 2025 | 17.450            | 12.215           | 70,00%        | 5.235            | 30,00%        | 3.120,93    |
| 2026 | 17.303            | 12.118           | 70,04%        | 5.185            | 29,97%        | 3.096,15    |
| 2027 | 17.157            | 12.022           | 70,07%        | 5.135            | 29,93%        | 3.071,62    |
| 2028 | 17.012            | 11.926           | 70,10%        | 5.086            | 29,90%        | 3.047,09    |
| 2029 | 16.869            | 11.832           | 70,14%        | 5.037            | 29,86%        | 3.023,08    |
| 2030 | 16.727            | 11.738           | 70,18%        | 4.989            | 29,83%        | 2.999,06    |
| 2031 | 16.586            | 11.644           | 70,21%        | 4.942            | 29,80%        | 2.975,04    |
| 2032 | 16.446            | 11.552           | 70,24%        | 4.894            | 29,76%        | 2.951,54    |
| 2033 | 16.307            | 11.460           | 70,28%        | 4.847            | 29,72%        | 2.928,03    |
| 2034 | 16.170            | 11.369           | 70,31%        | 4.801            | 29,69%        | 2.904,78    |
| 2035 | 16.033            | 11.279           | 70,35%        | 4.754            | 29,65%        | 2.881,78    |
| 2036 | 15.898            | 11.190           | 70,39%        | 4.708            | 29,61%        | 2.859,05    |
| 2037 | 15.764            | 11.101           | 70,42%        | 4.663            | 29,58%        | 2.836,31    |
| 2038 | 15.631            | 11.013           | 70,46%        | 4.618            | 29,54%        | 2.813,82    |
| 2039 | 15.499            | 10.925           | 70,49%        | 4.574            | 29,51%        | 2.791,34    |
| 2040 | 15.369            | 10.839           | 70,53%        | 4.530            | 29,48%        | 2.769,36    |
| 2041 | 15.239            | 10.753           | 70,56%        | 4.486            | 29,44%        | 2.747,39    |
| 2042 | 15.111            | 10.667           | 70,59%        | 4.444            | 29,41%        | 2.725,42    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 108 – Projeção de geração de RSU – Miravânia, Arranjo 03 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 5.010             | 1.189            | 23,73%        | 3.821            | 76,27%        | 355,87      |
| 2024 | 5.045             | 1.198            | 23,74%        | 3.847            | 76,25%        | 358,56      |
| 2025 | 5.081             | 1.207            | 23,76%        | 3.874            | 76,25%        | 361,26      |
| 2026 | 5.116             | 1.216            | 23,77%        | 3.900            | 76,23%        | 363,95      |
| 2027 | 5.152             | 1.225            | 23,78%        | 3.927            | 76,23%        | 366,64      |
| 2028 | 5.187             | 1.234            | 23,79%        | 3.953            | 76,21%        | 369,34      |
| 2029 | 5.223             | 1.243            | 23,80%        | 3.980            | 76,21%        | 372,03      |
| 2030 | 5.258             | 1.252            | 23,81%        | 4.006            | 76,19%        | 374,72      |
| 2031 | 5.294             | 1.261            | 23,82%        | 4.033            | 76,19%        | 377,42      |
| 2032 | 5.329             | 1.270            | 23,83%        | 4.059            | 76,17%        | 380,11      |
| 2033 | 5.364             | 1.279            | 23,84%        | 4.085            | 76,15%        | 382,80      |
| 2034 | 5.400             | 1.289            | 23,87%        | 4.111            | 76,13%        | 385,80      |
| 2035 | 5.435             | 1.298            | 23,88%        | 4.137            | 76,11%        | 388,49      |
| 2036 | 5.471             | 1.307            | 23,89%        | 4.164            | 76,11%        | 391,19      |
| 2037 | 5.506             | 1.316            | 23,90%        | 4.190            | 76,10%        | 393,88      |
| 2038 | 5.542             | 1.325            | 23,91%        | 4.217            | 76,10%        | 396,57      |
| 2039 | 5.577             | 1.334            | 23,92%        | 4.243            | 76,08%        | 399,27      |
| 2040 | 5.613             | 1.343            | 23,93%        | 4.270            | 76,08%        | 401,96      |
| 2041 | 5.648             | 1.352            | 23,94%        | 4.296            | 76,06%        | 404,65      |
| 2042 | 5.684             | 1.362            | 23,96%        | 4.322            | 76,04%        | 407,65      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 109 – Projeção de geração de RSU – Montalvânia, Arranjo 03 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 14.719            | 9.506            | 23,73%        | 5.213            | 35,42%        | 2.185,90    |
| 2024 | 14.662            | 9.474            | 23,74%        | 5.188            | 35,38%        | 2.178,55    |
| 2025 | 14.605            | 9.442            | 23,76%        | 5.163            | 35,35%        | 2.171,19    |
| 2026 | 14.549            | 9.410            | 23,77%        | 5.139            | 35,32%        | 2.163,83    |
| 2027 | 14.493            | 9.379            | 23,78%        | 5.114            | 35,29%        | 2.156,70    |
| 2028 | 14.437            | 9.347            | 23,79%        | 5.090            | 35,26%        | 2.149,34    |
| 2029 | 14.381            | 9.315            | 23,80%        | 5.066            | 35,23%        | 2.141,98    |
| 2030 | 14.325            | 9.284            | 23,81%        | 5.041            | 35,19%        | 2.134,86    |
| 2031 | 14.270            | 9.253            | 23,82%        | 5.017            | 35,16%        | 2.127,73    |
| 2032 | 14.215            | 9.222            | 23,83%        | 4.993            | 35,13%        | 2.120,60    |
| 2033 | 14.160            | 9.191            | 23,84%        | 4.969            | 35,09%        | 2.113,47    |
| 2034 | 14.105            | 9.160            | 23,87%        | 4.945            | 35,06%        | 2.106,34    |
| 2035 | 14.051            | 9.129            | 23,88%        | 4.922            | 35,03%        | 2.099,21    |
| 2036 | 13.996            | 9.098            | 23,89%        | 4.898            | 34,99%        | 2.092,09    |
| 2037 | 13.942            | 9.068            | 23,90%        | 4.874            | 34,96%        | 2.085,19    |
| 2038 | 13.889            | 9.037            | 23,91%        | 4.852            | 34,94%        | 2.078,06    |
| 2039 | 13.835            | 9.007            | 23,92%        | 4.828            | 34,90%        | 2.071,16    |
| 2040 | 13.781            | 8.976            | 23,93%        | 4.805            | 34,87%        | 2.064,03    |
| 2041 | 13.728            | 8.946            | 23,94%        | 4.782            | 34,83%        | 2.057,13    |
| 2042 | 13.675            | 8.916            | 23,96%        | 4.759            | 34,80%        | 2.050,23    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 110 – Projeção de geração de RSU – Buritizeiro, Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 28.401            | 24.941           | 87,82%        | 3.460            | 12,18%        | 6.372,43    |
| 2024 | 28.510            | 25.049           | 87,86%        | 3.461            | 12,14%        | 6.400,02    |
| 2025 | 28.618            | 25.157           | 87,91%        | 3.461            | 12,09%        | 6.427,61    |
| 2026 | 28.727            | 25.265           | 87,95%        | 3.462            | 12,05%        | 6.455,21    |
| 2027 | 28.835            | 25.373           | 87,99%        | 3.462            | 12,01%        | 6.482,80    |
| 2028 | 28.944            | 25.481           | 88,04%        | 3.463            | 11,96%        | 6.510,40    |
| 2029 | 29.053            | 25.589           | 88,08%        | 3.464            | 11,92%        | 6.537,99    |
| 2030 | 29.161            | 25.698           | 88,12%        | 3.463            | 11,88%        | 6.565,84    |
| 2031 | 29.270            | 25.806           | 88,17%        | 3.464            | 11,83%        | 6.593,43    |
| 2032 | 29.378            | 25.915           | 88,21%        | 3.463            | 11,79%        | 6.621,28    |
| 2033 | 29.487            | 26.024           | 88,26%        | 3.463            | 11,74%        | 6.649,13    |
| 2034 | 29.595            | 26.133           | 88,30%        | 3.462            | 11,70%        | 6.676,98    |
| 2035 | 29.704            | 26.242           | 88,35%        | 3.462            | 11,65%        | 6.704,83    |
| 2036 | 29.813            | 26.351           | 88,39%        | 3.462            | 11,61%        | 6.732,68    |
| 2037 | 29.921            | 26.460           | 88,43%        | 3.461            | 11,57%        | 6.760,53    |
| 2038 | 30.030            | 26.569           | 88,48%        | 3.461            | 11,53%        | 6.788,38    |
| 2039 | 30.138            | 26.679           | 88,52%        | 3.459            | 11,48%        | 6.816,48    |
| 2040 | 30.247            | 26.788           | 88,56%        | 3.459            | 11,44%        | 6.844,33    |
| 2041 | 30.355            | 26.898           | 88,61%        | 3.457            | 11,39%        | 6.872,44    |
| 2042 | 30.464            | 27.008           | 88,66%        | 3.456            | 11,34%        | 6.900,54    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 111 – Projeção de geração de RSU – Ibiaí, Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 8.570             | 6.567            | 76,63%        | 2.003            | 23,37%        | 1.558,02    |
| 2024 | 8.616             | 6.606            | 76,67%        | 2.010            | 23,33%        | 1.567,27    |
| 2025 | 8.662             | 6.644            | 76,70%        | 2.018            | 23,30%        | 1.576,29    |
| 2026 | 8.708             | 6.683            | 76,74%        | 2.025            | 23,25%        | 1.585,54    |
| 2027 | 8.754             | 6.722            | 76,79%        | 2.032            | 23,21%        | 1.594,79    |
| 2028 | 8.800             | 6.760            | 76,82%        | 2.040            | 23,18%        | 1.603,81    |
| 2029 | 8.846             | 6.799            | 76,86%        | 2.047            | 23,14%        | 1.613,06    |
| 2030 | 8.892             | 6.838            | 76,90%        | 2.054            | 23,10%        | 1.622,32    |
| 2031 | 8.938             | 6.877            | 76,94%        | 2.061            | 23,06%        | 1.631,57    |
| 2032 | 8.984             | 6.916            | 76,98%        | 2.068            | 23,02%        | 1.640,82    |
| 2033 | 9.030             | 6.955            | 77,02%        | 2.075            | 22,98%        | 1.650,07    |
| 2034 | 9.076             | 6.994            | 77,06%        | 2.082            | 22,94%        | 1.659,33    |
| 2035 | 9.122             | 7.033            | 77,10%        | 2.089            | 22,90%        | 1.668,58    |
| 2036 | 9.169             | 7.072            | 77,13%        | 2.097            | 22,87%        | 1.677,83    |
| 2037 | 9.215             | 7.111            | 77,17%        | 2.104            | 22,83%        | 1.687,08    |
| 2038 | 9.261             | 7.150            | 77,21%        | 2.111            | 22,80%        | 1.696,34    |
| 2039 | 9.307             | 7.189            | 77,25%        | 2.118            | 22,76%        | 1.705,59    |
| 2040 | 9.353             | 7.228            | 77,28%        | 2.125            | 22,72%        | 1.714,84    |
| 2041 | 9.399             | 7.267            | 77,32%        | 2.132            | 22,68%        | 1.724,10    |
| 2042 | 9.445             | 7.307            | 77,37%        | 2.138            | 22,64%        | 1.733,59    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 112 – Projeção de geração de RSU – Jequitaiá, Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 7.231             | 4.974            | 68,79%        | 2.257            | 31,21%        | 1.180,08    |
| 2024 | 7.165             | 4.932            | 68,83%        | 2.233            | 31,16%        | 1.170,12    |
| 2025 | 7.100             | 4.889            | 68,86%        | 2.211            | 31,14%        | 1.159,92    |
| 2026 | 7.034             | 4.846            | 68,89%        | 2.188            | 31,10%        | 1.149,71    |
| 2027 | 6.969             | 4.804            | 68,93%        | 2.165            | 31,07%        | 1.139,75    |
| 2028 | 6.903             | 4.761            | 68,97%        | 2.142            | 31,03%        | 1.129,55    |
| 2029 | 6.838             | 4.718            | 69,00%        | 2.120            | 31,00%        | 1.119,35    |
| 2030 | 6.772             | 4.675            | 69,03%        | 2.097            | 30,96%        | 1.109,14    |
| 2031 | 6.707             | 4.632            | 69,06%        | 2.075            | 30,94%        | 1.098,94    |
| 2032 | 6.641             | 4.589            | 69,10%        | 2.052            | 30,90%        | 1.088,74    |
| 2033 | 6.576             | 4.546            | 69,13%        | 2.030            | 30,87%        | 1.078,54    |
| 2034 | 6.511             | 4.503            | 69,17%        | 2.008            | 30,84%        | 1.068,34    |
| 2035 | 6.445             | 4.460            | 69,20%        | 1.985            | 30,80%        | 1.058,14    |
| 2036 | 6.380             | 4.417            | 69,24%        | 1.963            | 30,77%        | 1.047,93    |
| 2037 | 6.314             | 4.374            | 69,27%        | 1.940            | 30,73%        | 1.037,73    |
| 2038 | 6.249             | 4.331            | 69,31%        | 1.918            | 30,70%        | 1.027,53    |
| 2039 | 6.183             | 4.288            | 69,35%        | 1.895            | 30,65%        | 1.017,33    |
| 2040 | 6.118             | 4.244            | 69,37%        | 1.874            | 30,63%        | 1.006,89    |
| 2041 | 6.052             | 4.201            | 69,41%        | 1.851            | 30,58%        | 996,69      |
| 2042 | 5.987             | 4.158            | 69,46%        | 1.829            | 30,55%        | 986,49      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 113 – Projeção de geração de RSU – Lassance, Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 6.456             | 3.867            | 59,90%        | 2.589            | 40,10%        | 917,45      |
| 2024 | 6.451             | 3.866            | 59,93%        | 2.585            | 40,07%        | 917,21      |
| 2025 | 6.446             | 3.865            | 59,96%        | 2.581            | 40,04%        | 916,97      |
| 2026 | 6.441             | 3.864            | 59,99%        | 2.577            | 40,01%        | 916,73      |
| 2027 | 6.436             | 3.863            | 60,02%        | 2.573            | 39,98%        | 916,50      |
| 2028 | 6.431             | 3.862            | 60,05%        | 2.569            | 39,94%        | 916,26      |
| 2029 | 6.427             | 3.861            | 60,08%        | 2.566            | 39,93%        | 916,02      |
| 2030 | 6.422             | 3.860            | 60,11%        | 2.562            | 39,90%        | 915,79      |
| 2031 | 6.417             | 3.859            | 60,14%        | 2.558            | 39,87%        | 915,55      |
| 2032 | 6.412             | 3.858            | 60,17%        | 2.554            | 39,83%        | 915,31      |
| 2033 | 6.407             | 3.857            | 60,20%        | 2.550            | 39,80%        | 915,07      |
| 2034 | 6.402             | 3.856            | 60,23%        | 2.546            | 39,77%        | 914,84      |
| 2035 | 6.397             | 3.855            | 60,26%        | 2.542            | 39,74%        | 914,60      |
| 2036 | 6.392             | 3.854            | 60,29%        | 2.538            | 39,71%        | 914,36      |
| 2037 | 6.387             | 3.853            | 60,33%        | 2.534            | 39,67%        | 914,12      |
| 2038 | 6.382             | 3.852            | 60,36%        | 2.530            | 39,64%        | 913,89      |
| 2039 | 6.377             | 3.851            | 60,39%        | 2.526            | 39,61%        | 913,65      |
| 2040 | 6.372             | 3.850            | 60,42%        | 2.522            | 39,58%        | 913,41      |
| 2041 | 6.367             | 3.848            | 60,43%        | 2.519            | 39,56%        | 912,94      |
| 2042 | 6.362             | 3.847            | 60,47%        | 2.515            | 39,53%        | 912,70      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



**Tabela 114 – Projeção de geração de RSU – Pirapora, Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 57.468            | 56.438           | 98,21%        | 1.030            | 1,79%         | 12.977,92   |
| 2024 | 57.780            | 56.772           | 98,26%        | 1.008            | 1,74%         | 13.054,72   |
| 2025 | 58.092            | 57.107           | 98,30%        | 985              | 1,70%         | 13.131,75   |
| 2026 | 58.403            | 57.442           | 98,35%        | 961              | 1,65%         | 13.208,79   |
| 2027 | 58.715            | 57.778           | 98,40%        | 937              | 1,60%         | 13.286,05   |
| 2028 | 59.027            | 58.113           | 98,45%        | 914              | 1,55%         | 13.363,08   |
| 2029 | 59.338            | 58.450           | 98,50%        | 888              | 1,50%         | 13.440,58   |
| 2030 | 59.650            | 58.786           | 98,55%        | 864              | 1,45%         | 13.517,84   |
| 2031 | 59.962            | 59.123           | 98,60%        | 839              | 1,40%         | 13.595,33   |
| 2032 | 60.273            | 59.460           | 98,65%        | 813              | 1,35%         | 13.672,83   |
| 2033 | 60.585            | 59.797           | 98,70%        | 788              | 1,30%         | 13.750,32   |
| 2034 | 60.897            | 60.135           | 98,75%        | 762              | 1,25%         | 13.828,04   |
| 2035 | 61.208            | 60.473           | 98,80%        | 735              | 1,20%         | 13.905,77   |
| 2036 | 61.520            | 60.811           | 98,85%        | 709              | 1,15%         | 13.983,49   |
| 2037 | 61.832            | 61.150           | 98,90%        | 682              | 1,10%         | 14.061,44   |
| 2038 | 62.143            | 61.489           | 98,95%        | 654              | 1,05%         | 14.139,40   |
| 2039 | 62.455            | 61.828           | 99,00%        | 627              | 1,00%         | 14.217,35   |
| 2040 | 62.767            | 62.167           | 99,04%        | 600              | 0,96%         | 14.295,30   |
| 2041 | 63.078            | 62.507           | 99,09%        | 571              | 0,91%         | 14.373,48   |
| 2042 | 63.390            | 62.848           | 99,14%        | 542              | 0,86%         | 14.451,90   |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 115 – Projeção de geração de RSU – Ponto Chique, Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 4.367             | 2.843            | 65,11%        | 1.524            | 34,90%        | 705,63      |
| 2024 | 4.397             | 2.865            | 65,15%        | 1.532            | 34,84%        | 711,09      |
| 2025 | 4.428             | 2.886            | 65,17%        | 1.542            | 34,82%        | 716,31      |
| 2026 | 4.459             | 2.908            | 65,22%        | 1.551            | 34,78%        | 721,77      |
| 2027 | 4.490             | 2.929            | 65,24%        | 1.561            | 34,77%        | 726,98      |
| 2028 | 4.521             | 2.951            | 65,28%        | 1.570            | 34,73%        | 732,44      |
| 2029 | 4.552             | 2.972            | 65,30%        | 1.580            | 34,71%        | 737,65      |
| 2030 | 4.582             | 2.994            | 65,34%        | 1.588            | 34,65%        | 743,11      |
| 2031 | 4.613             | 3.016            | 65,38%        | 1.597            | 34,62%        | 748,57      |
| 2032 | 4.644             | 3.037            | 65,40%        | 1.607            | 34,60%        | 753,78      |
| 2033 | 4.675             | 3.059            | 65,44%        | 1.616            | 34,57%        | 759,24      |
| 2034 | 4.706             | 3.081            | 65,47%        | 1.625            | 34,53%        | 764,70      |
| 2035 | 4.736             | 3.102            | 65,49%        | 1.634            | 34,50%        | 769,92      |
| 2036 | 4.767             | 3.124            | 65,53%        | 1.643            | 34,46%        | 775,38      |
| 2037 | 4.798             | 3.146            | 65,57%        | 1.652            | 34,43%        | 780,84      |
| 2038 | 4.829             | 3.168            | 65,60%        | 1.661            | 34,40%        | 786,30      |
| 2039 | 4.860             | 3.190            | 65,64%        | 1.670            | 34,36%        | 791,76      |
| 2040 | 4.891             | 3.211            | 65,66%        | 1.680            | 34,35%        | 796,97      |
| 2041 | 4.921             | 3.233            | 65,69%        | 1.688            | 34,30%        | 802,43      |
| 2042 | 4.952             | 3.255            | 65,73%        | 1.697            | 34,27%        | 807,89      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 116 – Projeção de geração de RSU – Várzea da Palma, Arranjo 04 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 40.806            | 35.701           | 87,49%        | 5.105            | 12,51%        | 8.079,14    |
| 2024 | 41.159            | 36.027           | 87,53%        | 5.132            | 12,47%        | 8.152,91    |
| 2025 | 41.511            | 36.354           | 87,58%        | 5.157            | 12,42%        | 8.226,91    |
| 2026 | 41.864            | 36.681           | 87,62%        | 5.183            | 12,38%        | 8.300,91    |
| 2027 | 42.217            | 37.008           | 87,66%        | 5.209            | 12,34%        | 8.374,91    |
| 2028 | 42.569            | 37.336           | 87,71%        | 5.233            | 12,29%        | 8.449,14    |
| 2029 | 42.922            | 37.664           | 87,75%        | 5.258            | 12,25%        | 8.523,36    |
| 2030 | 43.274            | 37.993           | 87,80%        | 5.281            | 12,20%        | 8.597,82    |
| 2031 | 43.627            | 38.321           | 87,84%        | 5.306            | 12,16%        | 8.672,04    |
| 2032 | 43.980            | 38.650           | 87,88%        | 5.330            | 12,12%        | 8.746,50    |
| 2033 | 44.332            | 38.980           | 87,93%        | 5.352            | 12,07%        | 8.821,17    |
| 2034 | 44.685            | 39.309           | 87,97%        | 5.376            | 12,03%        | 8.895,63    |
| 2035 | 45.037            | 39.639           | 88,01%        | 5.398            | 11,99%        | 8.970,31    |
| 2036 | 45.390            | 39.970           | 88,06%        | 5.420            | 11,94%        | 9.045,21    |
| 2037 | 45.743            | 40.300           | 88,10%        | 5.443            | 11,90%        | 9.119,89    |
| 2038 | 46.095            | 40.631           | 88,15%        | 5.464            | 11,85%        | 9.194,80    |
| 2039 | 46.448            | 40.963           | 88,19%        | 5.485            | 11,81%        | 9.269,93    |
| 2040 | 46.800            | 41.294           | 88,23%        | 5.506            | 11,76%        | 9.344,83    |
| 2041 | 47.153            | 41.626           | 88,28%        | 5.527            | 11,72%        | 9.419,96    |
| 2042 | 47.506            | 41.958           | 88,32%        | 5.548            | 11,68%        | 9.495,10    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 117 – Projeção de geração de RSU – Ibiracatu, Arranjo 05 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 5.192             | 2.636            | 50,77%        | 2.556            | 49,23%        | 625,39      |
| 2024 | 5.118             | 2.599            | 50,78%        | 2.519            | 49,22%        | 616,61      |
| 2025 | 5.044             | 2.563            | 50,82%        | 2.481            | 49,19%        | 608,07      |
| 2026 | 4.970             | 2.527            | 50,85%        | 2.443            | 49,16%        | 599,53      |
| 2027 | 4.895             | 2.490            | 50,86%        | 2.405            | 49,13%        | 590,75      |
| 2028 | 4.821             | 2.454            | 50,90%        | 2.367            | 49,09%        | 582,21      |
| 2029 | 4.747             | 2.417            | 50,91%        | 2.330            | 49,08%        | 573,43      |
| 2030 | 4.673             | 2.381            | 50,95%        | 2.292            | 49,05%        | 564,89      |
| 2031 | 4.599             | 2.344            | 50,97%        | 2.255            | 49,03%        | 556,11      |
| 2032 | 4.525             | 2.307            | 50,98%        | 2.218            | 49,02%        | 547,34      |
| 2033 | 4.451             | 2.271            | 51,02%        | 2.180            | 48,98%        | 538,79      |
| 2034 | 4.377             | 2.234            | 51,04%        | 2.143            | 48,96%        | 530,02      |
| 2035 | 4.303             | 2.197            | 51,06%        | 2.106            | 48,95%        | 521,24      |
| 2036 | 4.229             | 2.161            | 51,10%        | 2.068            | 48,90%        | 512,70      |
| 2037 | 4.155             | 2.124            | 51,12%        | 2.031            | 48,89%        | 503,92      |
| 2038 | 4.080             | 2.087            | 51,15%        | 1.993            | 48,84%        | 495,14      |
| 2039 | 4.006             | 2.050            | 51,17%        | 1.956            | 48,82%        | 486,36      |
| 2040 | 3.932             | 2.013            | 51,19%        | 1.919            | 48,80%        | 477,58      |
| 2041 | 3.858             | 1.976            | 51,22%        | 1.882            | 48,78%        | 468,81      |
| 2042 | 3.784             | 1.939            | 51,24%        | 1.845            | 48,76%        | 460,03      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 118 – Projeção de geração de RSU – São João da Ponte, Arranjo 05 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 24.974            | 8.529            | 34,15%        | 16.445           | 65,85%        | 2.179,16    |
| 2024 | 24.945            | 8.524            | 34,17%        | 16.421           | 65,83%        | 2.177,88    |
| 2025 | 24.916            | 8.518            | 34,19%        | 16.398           | 65,81%        | 2.176,35    |
| 2026 | 24.887            | 8.512            | 34,20%        | 16.375           | 65,80%        | 2.174,82    |
| 2027 | 24.857            | 8.506            | 34,22%        | 16.351           | 65,78%        | 2.173,28    |
| 2028 | 24.828            | 8.501            | 34,24%        | 16.327           | 65,76%        | 2.172,01    |
| 2029 | 24.799            | 8.495            | 34,26%        | 16.304           | 65,74%        | 2.170,47    |
| 2030 | 24.770            | 8.489            | 34,27%        | 16.281           | 65,73%        | 2.168,94    |
| 2031 | 24.741            | 8.484            | 34,29%        | 16.257           | 65,71%        | 2.167,66    |
| 2032 | 24.712            | 8.478            | 34,31%        | 16.234           | 65,69%        | 2.166,13    |
| 2033 | 24.683            | 8.472            | 34,32%        | 16.211           | 65,68%        | 2.164,60    |
| 2034 | 24.654            | 8.466            | 34,34%        | 16.188           | 65,66%        | 2.163,06    |
| 2035 | 24.625            | 8.461            | 34,36%        | 16.164           | 65,64%        | 2.161,79    |
| 2036 | 24.597            | 8.455            | 34,37%        | 16.142           | 65,63%        | 2.160,25    |
| 2037 | 24.568            | 8.449            | 34,39%        | 16.119           | 65,61%        | 2.158,72    |
| 2038 | 24.539            | 8.444            | 34,41%        | 16.095           | 65,59%        | 2.157,44    |
| 2039 | 24.510            | 8.438            | 34,43%        | 16.072           | 65,57%        | 2.155,91    |
| 2040 | 24.481            | 8.432            | 34,44%        | 16.049           | 65,56%        | 2.154,38    |
| 2041 | 24.453            | 8.427            | 34,46%        | 16.026           | 65,54%        | 2.153,10    |
| 2042 | 24.424            | 8.421            | 34,48%        | 16.003           | 65,52%        | 2.151,57    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 119 – Projeção de geração de RSU – Varzelândia, Arranjo 05 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 19.322            | 9.004            | 46,60%        | 10.318           | 53,40%        | 2.300,52    |
| 2024 | 19.338            | 9.016            | 46,62%        | 10.322           | 53,38%        | 2.303,59    |
| 2025 | 19.354            | 9.028            | 46,65%        | 10.326           | 53,35%        | 2.306,65    |
| 2026 | 19.370            | 9.040            | 46,67%        | 10.330           | 53,33%        | 2.309,72    |
| 2027 | 19.386            | 9.052            | 46,69%        | 10.334           | 53,31%        | 2.312,79    |
| 2028 | 19.402            | 9.064            | 46,72%        | 10.338           | 53,28%        | 2.315,85    |
| 2029 | 19.418            | 9.076            | 46,74%        | 10.342           | 53,26%        | 2.318,92    |
| 2030 | 19.434            | 9.088            | 46,76%        | 10.346           | 53,24%        | 2.321,98    |
| 2031 | 19.450            | 9.100            | 46,79%        | 10.350           | 53,21%        | 2.325,05    |
| 2032 | 19.466            | 9.112            | 46,81%        | 10.354           | 53,19%        | 2.328,12    |
| 2033 | 19.482            | 9.124            | 46,83%        | 10.358           | 53,17%        | 2.331,18    |
| 2034 | 19.498            | 9.136            | 46,86%        | 10.362           | 53,14%        | 2.334,25    |
| 2035 | 19.514            | 9.149            | 46,88%        | 10.365           | 53,12%        | 2.337,57    |
| 2036 | 19.530            | 9.161            | 46,91%        | 10.369           | 53,09%        | 2.340,64    |
| 2037 | 19.546            | 9.173            | 46,93%        | 10.373           | 53,07%        | 2.343,70    |
| 2038 | 19.562            | 9.185            | 46,95%        | 10.377           | 53,05%        | 2.346,77    |
| 2039 | 19.578            | 9.197            | 46,98%        | 10.381           | 53,02%        | 2.349,83    |
| 2040 | 19.594            | 9.209            | 47,00%        | 10.385           | 53,00%        | 2.352,90    |
| 2041 | 19.610            | 9.221            | 47,02%        | 10.389           | 52,98%        | 2.355,97    |
| 2042 | 19.627            | 9.234            | 47,05%        | 10.393           | 52,95%        | 2.359,29    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 120 – Projeção de geração de RSU – Catuti, Arranjo 06 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 4.916             | 2.871            | 58,40%        | 2.045            | 41,60%        | 712,58      |
| 2024 | 4.902             | 2.864            | 58,43%        | 2.038            | 41,58%        | 710,84      |
| 2025 | 4.888             | 2.857            | 58,45%        | 2.031            | 41,55%        | 709,11      |
| 2026 | 4.874             | 2.851            | 58,50%        | 2.023            | 41,51%        | 707,62      |
| 2027 | 4.860             | 2.844            | 58,52%        | 2.016            | 41,48%        | 705,88      |
| 2028 | 4.846             | 2.837            | 58,54%        | 2.009            | 41,46%        | 704,14      |
| 2029 | 4.832             | 2.830            | 58,57%        | 2.002            | 41,43%        | 702,41      |
| 2030 | 4.818             | 2.824            | 58,61%        | 1.994            | 41,38%        | 700,92      |
| 2031 | 4.805             | 2.817            | 58,63%        | 1.988            | 41,38%        | 699,18      |
| 2032 | 4.791             | 2.810            | 58,65%        | 1.981            | 41,35%        | 697,44      |
| 2033 | 4.777             | 2.804            | 58,70%        | 1.973            | 41,30%        | 695,95      |
| 2034 | 4.764             | 2.797            | 58,72%        | 1.967            | 41,29%        | 694,22      |
| 2035 | 4.750             | 2.791            | 58,76%        | 1.959            | 41,24%        | 692,73      |
| 2036 | 4.736             | 2.784            | 58,78%        | 1.952            | 41,21%        | 690,99      |
| 2037 | 4.723             | 2.777            | 58,80%        | 1.946            | 41,20%        | 689,25      |
| 2038 | 4.709             | 2.771            | 58,84%        | 1.938            | 41,15%        | 687,76      |
| 2039 | 4.696             | 2.764            | 58,86%        | 1.932            | 41,14%        | 686,02      |
| 2040 | 4.683             | 2.758            | 58,90%        | 1.925            | 41,11%        | 684,54      |
| 2041 | 4.669             | 2.751            | 58,92%        | 1.918            | 41,08%        | 682,80      |
| 2042 | 4.656             | 2.745            | 58,96%        | 1.911            | 41,05%        | 681,31      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 121 – Projeção de geração de RSU – Jaíba, Arranjo 06 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 40.989            | 21.532           | 52,53%        | 19.457           | 47,47%        | 5.737,20    |
| 2024 | 41.558            | 21.842           | 52,56%        | 19.716           | 47,44%        | 5.819,80    |
| 2025 | 42.127            | 22.152           | 52,58%        | 19.975           | 47,42%        | 5.902,40    |
| 2026 | 42.697            | 22.463           | 52,61%        | 20.234           | 47,39%        | 5.985,27    |
| 2027 | 43.266            | 22.774           | 52,64%        | 20.492           | 47,36%        | 6.068,13    |
| 2028 | 43.836            | 23.085           | 52,66%        | 20.751           | 47,34%        | 6.151,00    |
| 2029 | 44.405            | 23.397           | 52,69%        | 21.008           | 47,31%        | 6.234,13    |
| 2030 | 44.974            | 23.709           | 52,72%        | 21.265           | 47,28%        | 6.317,26    |
| 2031 | 45.544            | 24.021           | 52,74%        | 21.523           | 47,26%        | 6.400,40    |
| 2032 | 46.113            | 24.333           | 52,77%        | 21.780           | 47,23%        | 6.483,53    |
| 2033 | 46.682            | 24.646           | 52,80%        | 22.036           | 47,20%        | 6.566,93    |
| 2034 | 47.252            | 24.959           | 52,82%        | 22.293           | 47,18%        | 6.650,33    |
| 2035 | 47.821            | 25.272           | 52,85%        | 22.549           | 47,15%        | 6.733,72    |
| 2036 | 48.390            | 25.586           | 52,87%        | 22.804           | 47,12%        | 6.817,39    |
| 2037 | 48.960            | 25.900           | 52,90%        | 23.060           | 47,10%        | 6.901,06    |
| 2038 | 49.529            | 26.214           | 52,93%        | 23.315           | 47,07%        | 6.984,72    |
| 2039 | 50.099            | 26.529           | 52,95%        | 23.570           | 47,05%        | 7.068,65    |
| 2040 | 50.668            | 26.844           | 52,98%        | 23.824           | 47,02%        | 7.152,58    |
| 2041 | 51.237            | 27.159           | 53,01%        | 24.078           | 46,99%        | 7.236,52    |
| 2042 | 51.807            | 27.475           | 53,03%        | 24.332           | 46,97%        | 7.320,71    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 122 – Projeção de geração de RSU – Matias Cardoso, Arranjo 06 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 11.611            | 5.979            | 51,49%        | 5.632            | 48,51%        | 1.527,63    |
| 2024 | 11.737            | 6.047            | 51,52%        | 5.690            | 48,48%        | 1.545,01    |
| 2025 | 11.862            | 6.114            | 51,54%        | 5.748            | 48,46%        | 1.562,13    |
| 2026 | 11.988            | 6.182            | 51,57%        | 5.806            | 48,43%        | 1.579,50    |
| 2027 | 12.113            | 6.250            | 51,60%        | 5.863            | 48,40%        | 1.596,88    |
| 2028 | 12.239            | 6.318            | 51,62%        | 5.921            | 48,38%        | 1.614,25    |
| 2029 | 12.364            | 6.386            | 51,65%        | 5.978            | 48,35%        | 1.631,62    |
| 2030 | 12.490            | 6.454            | 51,67%        | 6.036            | 48,33%        | 1.649,00    |
| 2031 | 12.615            | 6.522            | 51,70%        | 6.093            | 48,30%        | 1.666,37    |
| 2032 | 12.741            | 6.590            | 51,72%        | 6.151            | 48,28%        | 1.683,75    |
| 2033 | 12.867            | 6.659            | 51,75%        | 6.208            | 48,25%        | 1.701,37    |
| 2034 | 12.992            | 6.727            | 51,78%        | 6.265            | 48,22%        | 1.718,75    |
| 2035 | 13.118            | 6.795            | 51,80%        | 6.323            | 48,20%        | 1.736,12    |
| 2036 | 13.243            | 6.864            | 51,83%        | 6.379            | 48,17%        | 1.753,75    |
| 2037 | 13.369            | 6.932            | 51,85%        | 6.437            | 48,15%        | 1.771,13    |
| 2038 | 13.494            | 7.001            | 51,88%        | 6.493            | 48,12%        | 1.788,76    |
| 2039 | 13.620            | 7.070            | 51,91%        | 6.550            | 48,09%        | 1.806,39    |
| 2040 | 13.745            | 7.138            | 51,93%        | 6.607            | 48,07%        | 1.823,76    |
| 2041 | 13.871            | 7.207            | 51,96%        | 6.664            | 48,04%        | 1.841,39    |
| 2042 | 13.996            | 7.276            | 51,98%        | 6.720            | 48,01%        | 1.859,02    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 123 – Projeção de geração de RSU – Monte Azul, Arranjo 06 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 20.291            | 11.462           | 56,49%        | 8.829            | 43,51%        | 3.597,92    |
| 2024 | 20.165            | 11.397           | 56,52%        | 8.768            | 43,48%        | 3.577,52    |
| 2025 | 20.041            | 11.332           | 56,54%        | 8.709            | 43,46%        | 3.557,11    |
| 2026 | 19.917            | 11.268           | 56,58%        | 8.649            | 43,43%        | 3.537,03    |
| 2027 | 19.794            | 11.204           | 56,60%        | 8.590            | 43,40%        | 3.516,94    |
| 2028 | 19.671            | 11.140           | 56,63%        | 8.531            | 43,37%        | 3.496,85    |
| 2029 | 19.550            | 11.077           | 56,66%        | 8.473            | 43,34%        | 3.477,07    |
| 2030 | 19.429            | 11.014           | 56,69%        | 8.415            | 43,31%        | 3.457,29    |
| 2031 | 19.309            | 10.951           | 56,71%        | 8.358            | 43,29%        | 3.437,52    |
| 2032 | 19.190            | 10.889           | 56,74%        | 8.301            | 43,26%        | 3.418,06    |
| 2033 | 19.071            | 10.827           | 56,77%        | 8.244            | 43,23%        | 3.398,60    |
| 2034 | 18.953            | 10.765           | 56,80%        | 8.188            | 43,20%        | 3.379,13    |
| 2035 | 18.836            | 10.704           | 56,83%        | 8.132            | 43,17%        | 3.359,99    |
| 2036 | 18.720            | 10.643           | 56,86%        | 8.077            | 43,15%        | 3.340,84    |
| 2037 | 18.604            | 10.583           | 56,89%        | 8.021            | 43,11%        | 3.322,00    |
| 2038 | 18.489            | 10.523           | 56,92%        | 7.966            | 43,09%        | 3.303,17    |
| 2039 | 18.375            | 10.463           | 56,94%        | 7.912            | 43,06%        | 3.284,34    |
| 2040 | 18.261            | 10.404           | 56,97%        | 7.857            | 43,03%        | 3.265,82    |
| 2041 | 18.148            | 10.344           | 57,00%        | 7.804            | 43,00%        | 3.246,98    |
| 2042 | 18.036            | 10.286           | 57,03%        | 7.750            | 42,97%        | 3.228,78    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 124 – Projeção de geração de RSU – Nova Porteirinha, Arranjo 06 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 7.512             | 4.139            | 56,49%        | 3.373            | 44,90%        | 981,98      |
| 2024 | 7.522             | 4.146            | 56,52%        | 3.376            | 44,88%        | 983,64      |
| 2025 | 7.531             | 4.154            | 56,54%        | 3.377            | 44,84%        | 985,54      |
| 2026 | 7.541             | 4.161            | 56,58%        | 3.380            | 44,82%        | 987,20      |
| 2027 | 7.550             | 4.168            | 56,60%        | 3.382            | 44,79%        | 988,86      |
| 2028 | 7.560             | 4.176            | 56,63%        | 3.384            | 44,76%        | 990,76      |
| 2029 | 7.570             | 4.183            | 56,66%        | 3.387            | 44,75%        | 992,42      |
| 2030 | 7.579             | 4.190            | 56,69%        | 3.389            | 44,71%        | 994,08      |
| 2031 | 7.589             | 4.198            | 56,71%        | 3.391            | 44,68%        | 995,98      |
| 2032 | 7.598             | 4.205            | 56,74%        | 3.393            | 44,65%        | 997,64      |
| 2033 | 7.608             | 4.213            | 56,77%        | 3.395            | 44,62%        | 999,53      |
| 2034 | 7.618             | 4.220            | 56,80%        | 3.398            | 44,61%        | 1.001,20    |
| 2035 | 7.627             | 4.228            | 56,83%        | 3.399            | 44,56%        | 1.003,09    |
| 2036 | 7.637             | 4.235            | 56,86%        | 3.402            | 44,55%        | 1.004,75    |
| 2037 | 7.647             | 4.243            | 56,89%        | 3.404            | 44,51%        | 1.006,65    |
| 2038 | 7.657             | 4.250            | 56,92%        | 3.407            | 44,50%        | 1.008,31    |
| 2039 | 7.666             | 4.258            | 56,94%        | 3.408            | 44,45%        | 1.010,21    |
| 2040 | 7.676             | 4.265            | 56,97%        | 3.411            | 44,44%        | 1.011,87    |
| 2041 | 7.686             | 4.273            | 57,00%        | 3.413            | 44,41%        | 1.013,77    |
| 2042 | 7.696             | 4.280            | 57,03%        | 3.416            | 44,39%        | 1.015,43    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 125 – Projeção de geração de RSU – Verdelândia, Arranjo 06 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 9.742             | 5.561            | 57,08%        | 4.181            | 42,92%        | 1.542,62    |
| 2024 | 9.849             | 5.625            | 57,11%        | 4.224            | 42,89%        | 1.560,38    |
| 2025 | 9.956             | 5.689            | 57,14%        | 4.267            | 42,86%        | 1.578,13    |
| 2026 | 10.064            | 5.754            | 57,18%        | 4.310            | 42,83%        | 1.596,16    |
| 2027 | 10.171            | 5.818            | 57,20%        | 4.353            | 42,80%        | 1.613,91    |
| 2028 | 10.279            | 5.882            | 57,23%        | 4.397            | 42,78%        | 1.631,67    |
| 2029 | 10.386            | 5.947            | 57,26%        | 4.439            | 42,74%        | 1.649,70    |
| 2030 | 10.493            | 6.011            | 57,28%        | 4.482            | 42,71%        | 1.667,45    |
| 2031 | 10.601            | 6.076            | 57,32%        | 4.525            | 42,69%        | 1.685,48    |
| 2032 | 10.708            | 6.140            | 57,34%        | 4.568            | 42,66%        | 1.703,24    |
| 2033 | 10.815            | 6.205            | 57,37%        | 4.610            | 42,62%        | 1.721,27    |
| 2034 | 10.923            | 6.270            | 57,40%        | 4.653            | 42,60%        | 1.739,30    |
| 2035 | 11.030            | 6.334            | 57,42%        | 4.696            | 42,57%        | 1.757,05    |
| 2036 | 11.137            | 6.399            | 57,45%        | 4.738            | 42,54%        | 1.775,08    |
| 2037 | 11.245            | 6.464            | 57,48%        | 4.781            | 42,52%        | 1.793,11    |
| 2038 | 11.352            | 6.529            | 57,51%        | 4.823            | 42,49%        | 1.811,14    |
| 2039 | 11.460            | 6.594            | 57,54%        | 4.866            | 42,46%        | 1.829,18    |
| 2040 | 11.567            | 6.659            | 57,57%        | 4.908            | 42,43%        | 1.847,21    |
| 2041 | 11.674            | 6.725            | 57,61%        | 4.949            | 42,39%        | 1.865,52    |
| 2042 | 11.782            | 6.790            | 57,63%        | 4.992            | 42,37%        | 1.883,55    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



**Tabela 126 – Projeção de geração de RSU – Botumirim, Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 6.217             | 3.322            | 53,44%        | 2.895            | 46,57%        | 785,77      |
| 2024 | 6.196             | 3.312            | 53,46%        | 2.884            | 46,55%        | 783,64      |
| 2025 | 6.175             | 3.303            | 53,49%        | 2.872            | 46,51%        | 781,26      |
| 2026 | 6.154             | 3.293            | 53,51%        | 2.861            | 46,49%        | 779,13      |
| 2027 | 6.133             | 3.284            | 53,55%        | 2.849            | 46,45%        | 776,76      |
| 2028 | 6.112             | 3.274            | 53,57%        | 2.838            | 46,43%        | 774,62      |
| 2029 | 6.091             | 3.265            | 53,60%        | 2.826            | 46,39%        | 772,25      |
| 2030 | 6.071             | 3.255            | 53,62%        | 2.816            | 46,39%        | 770,11      |
| 2031 | 6.050             | 3.246            | 53,65%        | 2.804            | 46,35%        | 767,98      |
| 2032 | 6.030             | 3.237            | 53,68%        | 2.793            | 46,32%        | 765,61      |
| 2033 | 6.009             | 3.227            | 53,70%        | 2.782            | 46,29%        | 763,47      |
| 2034 | 5.989             | 3.218            | 53,73%        | 2.771            | 46,27%        | 761,34      |
| 2035 | 5.969             | 3.209            | 53,76%        | 2.760            | 46,24%        | 758,96      |
| 2036 | 5.948             | 3.199            | 53,78%        | 2.749            | 46,21%        | 756,83      |
| 2037 | 5.928             | 3.190            | 53,81%        | 2.738            | 46,19%        | 754,69      |
| 2038 | 5.908             | 3.181            | 53,84%        | 2.727            | 46,16%        | 752,56      |
| 2039 | 5.888             | 3.172            | 53,87%        | 2.716            | 46,13%        | 750,42      |
| 2040 | 5.868             | 3.163            | 53,90%        | 2.705            | 46,10%        | 748,05      |
| 2041 | 5.848             | 3.153            | 53,91%        | 2.695            | 46,08%        | 745,91      |
| 2042 | 5.829             | 3.144            | 53,94%        | 2.685            | 46,07%        | 785,77      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 127 – Projeção de geração de RSU – Cristália, Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 6.166             | 3.270            | 53,03%        | 2.896            | 46,97%        | 775,81      |
| 2024 | 6.202             | 3.291            | 53,06%        | 2.911            | 46,94%        | 780,79      |
| 2025 | 6.239             | 3.312            | 53,09%        | 2.927            | 46,92%        | 785,77      |
| 2026 | 6.275             | 3.333            | 53,11%        | 2.942            | 46,88%        | 790,75      |
| 2027 | 6.312             | 3.354            | 53,14%        | 2.958            | 46,86%        | 795,74      |
| 2028 | 6.349             | 3.375            | 53,16%        | 2.974            | 46,84%        | 800,72      |
| 2029 | 6.386             | 3.397            | 53,19%        | 2.989            | 46,80%        | 805,94      |
| 2030 | 6.424             | 3.418            | 53,21%        | 3.006            | 46,80%        | 810,92      |
| 2031 | 6.461             | 3.440            | 53,24%        | 3.021            | 46,76%        | 816,14      |
| 2032 | 6.499             | 3.462            | 53,27%        | 3.037            | 46,73%        | 821,36      |
| 2033 | 6.537             | 3.484            | 53,30%        | 3.053            | 46,70%        | 826,58      |
| 2034 | 6.575             | 3.506            | 53,32%        | 3.069            | 46,67%        | 831,80      |
| 2035 | 6.614             | 3.528            | 53,34%        | 3.086            | 46,66%        | 837,02      |
| 2036 | 6.653             | 3.551            | 53,38%        | 3.102            | 46,63%        | 842,47      |
| 2037 | 6.692             | 3.574            | 53,41%        | 3.118            | 46,59%        | 847,93      |
| 2038 | 6.731             | 3.596            | 53,42%        | 3.135            | 46,58%        | 853,15      |
| 2039 | 6.770             | 3.619            | 53,45%        | 3.151            | 46,54%        | 858,61      |
| 2040 | 6.810             | 3.642            | 53,48%        | 3.168            | 46,52%        | 864,06      |
| 2041 | 6.850             | 3.665            | 53,50%        | 3.185            | 46,50%        | 869,52      |
| 2042 | 6.890             | 3.689            | 53,54%        | 3.201            | 46,46%        | 875,22      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 128 – Projeção de geração de RSU – Divisa Alegre, Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 7.139             | 6.911            | 96,81%        | 228              | 3,19%         | 1.639,63    |
| 2024 | 7.236             | 7.008            | 96,85%        | 228              | 3,15%         | 1.662,65    |
| 2025 | 7.332             | 7.105            | 96,90%        | 227              | 3,10%         | 1.685,66    |
| 2026 | 7.429             | 7.202            | 96,95%        | 227              | 3,06%         | 1.708,67    |
| 2027 | 7.525             | 7.299            | 96,99%        | 226              | 3,00%         | 1.731,69    |
| 2028 | 7.622             | 7.397            | 97,05%        | 225              | 2,95%         | 1.754,94    |
| 2029 | 7.718             | 7.494            | 97,09%        | 224              | 2,90%         | 1.777,95    |
| 2030 | 7.815             | 7.592            | 97,15%        | 223              | 2,85%         | 1.801,20    |
| 2031 | 7.911             | 7.689            | 97,19%        | 222              | 2,81%         | 1.824,22    |
| 2032 | 8.008             | 7.787            | 97,24%        | 221              | 2,76%         | 1.847,47    |
| 2033 | 8.105             | 7.885            | 97,29%        | 220              | 2,71%         | 1.870,72    |
| 2034 | 8.201             | 7.983            | 97,34%        | 218              | 2,66%         | 1.893,97    |
| 2035 | 8.298             | 8.081            | 97,39%        | 217              | 2,62%         | 1.917,22    |
| 2036 | 8.394             | 8.179            | 97,44%        | 215              | 2,56%         | 1.940,47    |
| 2037 | 8.491             | 8.277            | 97,48%        | 214              | 2,52%         | 1.963,72    |
| 2038 | 8.587             | 8.375            | 97,53%        | 212              | 2,47%         | 1.986,97    |
| 2039 | 8.684             | 8.474            | 97,58%        | 210              | 2,42%         | 2.010,46    |
| 2040 | 8.780             | 8.572            | 97,63%        | 208              | 2,37%         | 2.033,71    |
| 2041 | 8.877             | 8.671            | 97,68%        | 206              | 2,32%         | 2.057,19    |
| 2042 | 8.973             | 8.769            | 97,72%        | 204              | 2,27%         | 2.080,45    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 129 – Projeção de geração de RSU – Itaobim, Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 20.971            | 15.764           | 75,17%        | 5.207            | 24,83%        | 5.063,40    |
| 2024 | 20.958            | 15.762           | 75,21%        | 5.196            | 24,79%        | 5.062,75    |
| 2025 | 20.945            | 15.760           | 75,25%        | 5.185            | 24,76%        | 5.062,11    |
| 2026 | 20.932            | 15.758           | 75,28%        | 5.174            | 24,72%        | 5.061,47    |
| 2027 | 20.919            | 15.757           | 75,32%        | 5.162            | 24,68%        | 5.061,15    |
| 2028 | 20.906            | 15.755           | 75,36%        | 5.151            | 24,64%        | 5.060,51    |
| 2029 | 20.893            | 15.753           | 75,40%        | 5.140            | 24,60%        | 5.059,86    |
| 2030 | 20.880            | 15.751           | 75,44%        | 5.129            | 24,56%        | 5.059,22    |
| 2031 | 20.867            | 15.749           | 75,47%        | 5.118            | 24,53%        | 5.058,58    |
| 2032 | 20.853            | 15.747           | 75,51%        | 5.106            | 24,49%        | 5.057,94    |
| 2033 | 20.840            | 15.745           | 75,55%        | 5.095            | 24,45%        | 5.057,29    |
| 2034 | 20.827            | 15.743           | 75,59%        | 5.084            | 24,41%        | 5.056,65    |
| 2035 | 20.814            | 15.741           | 75,63%        | 5.073            | 24,37%        | 5.056,01    |
| 2036 | 20.801            | 15.739           | 75,66%        | 5.062            | 24,34%        | 5.055,37    |
| 2037 | 20.788            | 15.737           | 75,70%        | 5.051            | 24,30%        | 5.054,72    |
| 2038 | 20.775            | 15.735           | 75,74%        | 5.040            | 24,26%        | 5.054,08    |
| 2039 | 20.762            | 15.733           | 75,78%        | 5.029            | 24,22%        | 5.053,44    |
| 2040 | 20.749            | 15.731           | 75,82%        | 5.018            | 24,18%        | 5.052,80    |
| 2041 | 20.736            | 15.729           | 75,85%        | 5.007            | 24,15%        | 5.052,15    |
| 2042 | 20.723            | 15.727           | 75,89%        | 4.996            | 24,11%        | 5.051,51    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 130 – Projeção de geração de RSU – Grão Mogol, Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 16.116            | 5.786            | 35,90%        | 10.330           | 64,10%        | 1.478,32    |
| 2024 | 16.203            | 5.820            | 35,92%        | 10.383           | 64,08%        | 1.487,01    |
| 2025 | 16.291            | 5.854            | 35,93%        | 10.437           | 64,07%        | 1.495,70    |
| 2026 | 16.379            | 5.889            | 35,95%        | 10.490           | 64,04%        | 1.504,64    |
| 2027 | 16.468            | 5.924            | 35,97%        | 10.544           | 64,03%        | 1.513,58    |
| 2028 | 16.557            | 5.959            | 35,99%        | 10.598           | 64,01%        | 1.522,52    |
| 2029 | 16.646            | 5.994            | 36,01%        | 10.652           | 63,99%        | 1.531,47    |
| 2030 | 16.737            | 6.030            | 36,03%        | 10.707           | 63,97%        | 1.540,67    |
| 2031 | 16.827            | 6.065            | 36,04%        | 10.762           | 63,96%        | 1.549,61    |
| 2032 | 16.918            | 6.101            | 36,06%        | 10.817           | 63,94%        | 1.558,81    |
| 2033 | 17.010            | 6.137            | 36,08%        | 10.873           | 63,92%        | 1.568,00    |
| 2034 | 17.102            | 6.174            | 36,10%        | 10.928           | 63,90%        | 1.577,46    |
| 2035 | 17.194            | 6.210            | 36,12%        | 10.984           | 63,88%        | 1.586,66    |
| 2036 | 17.287            | 6.247            | 36,14%        | 11.040           | 63,86%        | 1.596,11    |
| 2037 | 17.381            | 6.284            | 36,15%        | 11.097           | 63,85%        | 1.605,56    |
| 2038 | 17.475            | 6.321            | 36,17%        | 11.154           | 63,83%        | 1.615,02    |
| 2039 | 17.570            | 6.358            | 36,19%        | 11.212           | 63,81%        | 1.624,47    |
| 2040 | 17.665            | 6.396            | 36,21%        | 11.269           | 63,79%        | 1.634,18    |
| 2041 | 17.760            | 6.434            | 36,23%        | 11.326           | 63,77%        | 1.643,89    |
| 2042 | 17.856            | 6.472            | 36,24%        | 11.384           | 63,75%        | 1.653,60    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 131 – Projeção de geração de RSU – Josenópolis, Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 4.974             | 2.664            | 53,56%        | 2.310            | 46,44%        | 661,20      |
| 2024 | 5.005             | 2.682            | 53,59%        | 2.323            | 46,41%        | 665,67      |
| 2025 | 5.036             | 2.700            | 53,61%        | 2.336            | 46,38%        | 670,14      |
| 2026 | 5.068             | 2.718            | 53,63%        | 2.350            | 46,37%        | 674,61      |
| 2027 | 5.099             | 2.736            | 53,66%        | 2.363            | 46,34%        | 679,08      |
| 2028 | 5.131             | 2.754            | 53,68%        | 2.377            | 46,33%        | 683,54      |
| 2029 | 5.162             | 2.773            | 53,72%        | 2.389            | 46,28%        | 688,26      |
| 2030 | 5.193             | 2.791            | 53,74%        | 2.402            | 46,25%        | 692,73      |
| 2031 | 5.225             | 2.809            | 53,76%        | 2.416            | 46,24%        | 697,19      |
| 2032 | 5.256             | 2.827            | 53,79%        | 2.429            | 46,21%        | 701,66      |
| 2033 | 5.287             | 2.846            | 53,83%        | 2.441            | 46,17%        | 706,38      |
| 2034 | 5.319             | 2.864            | 53,85%        | 2.455            | 46,16%        | 710,84      |
| 2035 | 5.350             | 2.882            | 53,87%        | 2.468            | 46,13%        | 715,31      |
| 2036 | 5.381             | 2.901            | 53,91%        | 2.480            | 46,08%        | 720,03      |
| 2037 | 5.413             | 2.919            | 53,93%        | 2.494            | 46,08%        | 724,50      |
| 2038 | 5.444             | 2.937            | 53,95%        | 2.507            | 46,05%        | 728,96      |
| 2039 | 5.476             | 2.956            | 53,99%        | 2.520            | 46,02%        | 733,68      |
| 2040 | 5.507             | 2.974            | 54,00%        | 2.533            | 46,00%        | 738,15      |
| 2041 | 5.538             | 2.993            | 54,04%        | 2.545            | 45,95%        | 742,86      |
| 2042 | 5.570             | 3.011            | 54,06%        | 2.559            | 45,95%        | 747,33      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 132 – Projeção de geração de RSU – Padre Carvalho, Arranjo 07 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 6.581             | 3.907            | 59,37%        | 2.674            | 40,63%        | 926,94      |
| 2024 | 6.638             | 3.943            | 59,40%        | 2.695            | 40,60%        | 935,48      |
| 2025 | 6.696             | 3.979            | 59,43%        | 2.717            | 40,58%        | 944,02      |
| 2026 | 6.753             | 4.016            | 59,47%        | 2.737            | 40,53%        | 952,80      |
| 2027 | 6.811             | 4.052            | 59,49%        | 2.759            | 40,51%        | 961,34      |
| 2028 | 6.868             | 4.088            | 59,52%        | 2.780            | 40,48%        | 969,88      |
| 2029 | 6.926             | 4.124            | 59,55%        | 2.802            | 40,46%        | 978,42      |
| 2030 | 6.983             | 4.160            | 59,57%        | 2.823            | 40,43%        | 986,96      |
| 2031 | 7.041             | 4.197            | 59,61%        | 2.844            | 40,39%        | 995,74      |
| 2032 | 7.098             | 4.233            | 59,64%        | 2.865            | 40,36%        | 1.004,28    |
| 2033 | 7.155             | 4.270            | 59,67%        | 2.885            | 40,32%        | 1.013,06    |
| 2034 | 7.213             | 4.306            | 59,70%        | 2.907            | 40,30%        | 1.021,60    |
| 2035 | 7.270             | 4.342            | 59,72%        | 2.928            | 40,27%        | 1.030,14    |
| 2036 | 7.328             | 4.379            | 59,76%        | 2.949            | 40,24%        | 1.038,92    |
| 2037 | 7.385             | 4.416            | 59,79%        | 2.969            | 40,20%        | 1.047,70    |
| 2038 | 7.443             | 4.452            | 59,82%        | 2.991            | 40,19%        | 1.056,24    |
| 2039 | 7.500             | 4.489            | 59,85%        | 3.011            | 40,15%        | 1.065,02    |
| 2040 | 7.558             | 4.525            | 59,87%        | 3.033            | 40,13%        | 1.073,56    |
| 2041 | 7.615             | 4.562            | 59,91%        | 3.053            | 40,09%        | 1.082,33    |
| 2042 | 7.673             | 4.599            | 59,94%        | 3.074            | 40,06%        | 1.091,11    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 133 – Projeção de geração de RSU – Capitão Enéas, Arranjo 08 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 15.720            | 12.754           | 81,13%        | 2.966            | 18,87%        | 3.258,65    |
| 2024 | 15.889            | 12.897           | 81,17%        | 2.992            | 18,83%        | 3.295,18    |
| 2025 | 16.059            | 13.042           | 81,21%        | 3.017            | 18,79%        | 3.332,23    |
| 2026 | 16.232            | 13.189           | 81,25%        | 3.043            | 18,75%        | 3.369,79    |
| 2027 | 16.406            | 13.337           | 81,29%        | 3.069            | 18,71%        | 3.407,60    |
| 2028 | 16.582            | 13.487           | 81,34%        | 3.095            | 18,66%        | 3.445,93    |
| 2029 | 16.760            | 13.639           | 81,38%        | 3.121            | 18,62%        | 3.484,76    |
| 2030 | 16.940            | 13.792           | 81,42%        | 3.148            | 18,58%        | 3.523,86    |
| 2031 | 17.121            | 13.947           | 81,46%        | 3.174            | 18,54%        | 3.563,46    |
| 2032 | 17.305            | 14.103           | 81,50%        | 3.202            | 18,50%        | 3.603,32    |
| 2033 | 17.491            | 14.262           | 81,54%        | 3.229            | 18,46%        | 3.643,94    |
| 2034 | 17.678            | 14.422           | 81,58%        | 3.256            | 18,42%        | 3.684,82    |
| 2035 | 17.868            | 14.584           | 81,62%        | 3.284            | 18,38%        | 3.726,21    |
| 2036 | 18.060            | 14.748           | 81,66%        | 3.312            | 18,34%        | 3.768,11    |
| 2037 | 18.254            | 14.914           | 81,70%        | 3.340            | 18,30%        | 3.810,53    |
| 2038 | 18.450            | 15.081           | 81,74%        | 3.369            | 18,26%        | 3.853,20    |
| 2039 | 18.648            | 15.251           | 81,78%        | 3.397            | 18,22%        | 3.896,63    |
| 2040 | 18.848            | 15.422           | 81,82%        | 3.426            | 18,18%        | 3.940,32    |
| 2041 | 19.050            | 15.595           | 81,86%        | 3.455            | 18,14%        | 3.984,52    |
| 2042 | 19.254            | 15.771           | 81,91%        | 3.483            | 18,09%        | 4.029,49    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 134 – Projeção de geração de RSU – Francisco Sá, Arranjo 08 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 26.753            | 16.006           | 59,83%        | 10.747           | 40,17%        | 3.446,89    |
| 2024 | 26.901            | 16.102           | 59,86%        | 10.799           | 40,14%        | 3.467,57    |
| 2025 | 27.050            | 16.200           | 59,89%        | 10.850           | 40,11%        | 3.488,67    |
| 2026 | 27.200            | 16.298           | 59,92%        | 10.902           | 40,08%        | 3.509,77    |
| 2027 | 27.350            | 16.396           | 59,95%        | 10.954           | 40,05%        | 3.530,88    |
| 2028 | 27.502            | 16.495           | 59,98%        | 11.007           | 40,02%        | 3.552,20    |
| 2029 | 27.654            | 16.595           | 60,01%        | 11.059           | 39,99%        | 3.573,73    |
| 2030 | 27.807            | 16.695           | 60,04%        | 11.112           | 39,96%        | 3.595,27    |
| 2031 | 27.961            | 16.796           | 60,07%        | 11.165           | 39,93%        | 3.617,02    |
| 2032 | 28.116            | 16.897           | 60,10%        | 11.219           | 39,90%        | 3.638,77    |
| 2033 | 28.272            | 16.999           | 60,13%        | 11.273           | 39,87%        | 3.660,73    |
| 2034 | 28.428            | 17.102           | 60,16%        | 11.326           | 39,84%        | 3.682,92    |
| 2035 | 28.586            | 17.205           | 60,19%        | 11.381           | 39,81%        | 3.705,10    |
| 2036 | 28.744            | 17.309           | 60,22%        | 11.435           | 39,78%        | 3.727,49    |
| 2037 | 28.903            | 17.414           | 60,25%        | 11.489           | 39,75%        | 3.750,10    |
| 2038 | 29.063            | 17.519           | 60,28%        | 11.544           | 39,72%        | 3.772,72    |
| 2039 | 29.224            | 17.625           | 60,31%        | 11.599           | 39,69%        | 3.795,54    |
| 2040 | 29.386            | 17.731           | 60,34%        | 11.655           | 39,66%        | 3.818,37    |
| 2041 | 29.549            | 17.838           | 60,37%        | 11.711           | 39,63%        | 3.841,41    |
| 2042 | 29.712            | 17.946           | 60,40%        | 11.766           | 39,60%        | 3.864,67    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 135 – Projeção de geração de RSU – Japonvar, Arranjo 09 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 7.935             | 2.918            | 36,77%        | 5.017            | 63,22%        | 692,30      |
| 2024 | 7.907             | 2.909            | 36,79%        | 4.998            | 63,21%        | 690,16      |
| 2025 | 7.879             | 2.900            | 36,81%        | 4.979            | 63,19%        | 688,03      |
| 2026 | 7.851             | 2.892            | 36,83%        | 4.959            | 63,16%        | 686,13      |
| 2027 | 7.824             | 2.883            | 36,85%        | 4.941            | 63,16%        | 683,99      |
| 2028 | 7.796             | 2.874            | 36,87%        | 4.922            | 63,14%        | 681,86      |
| 2029 | 7.768             | 2.865            | 36,88%        | 4.903            | 63,12%        | 679,72      |
| 2030 | 7.740             | 2.856            | 36,90%        | 4.884            | 63,10%        | 677,59      |
| 2031 | 7.712             | 2.847            | 36,92%        | 4.865            | 63,08%        | 675,45      |
| 2032 | 7.684             | 2.838            | 36,93%        | 4.846            | 63,07%        | 673,32      |
| 2033 | 7.656             | 2.830            | 36,96%        | 4.826            | 63,03%        | 671,42      |
| 2034 | 7.628             | 2.821            | 36,98%        | 4.807            | 63,02%        | 669,28      |
| 2035 | 7.600             | 2.812            | 37,00%        | 4.788            | 63,00%        | 667,15      |
| 2036 | 7.572             | 2.803            | 37,02%        | 4.769            | 62,98%        | 665,01      |
| 2037 | 7.544             | 2.794            | 37,03%        | 4.750            | 62,96%        | 662,88      |
| 2038 | 7.517             | 2.785            | 37,05%        | 4.732            | 62,95%        | 660,74      |
| 2039 | 7.489             | 2.776            | 37,07%        | 4.713            | 62,94%        | 658,61      |
| 2040 | 7.461             | 2.767            | 37,09%        | 4.694            | 62,92%        | 656,47      |
| 2041 | 7.433             | 2.758            | 37,11%        | 4.675            | 62,90%        | 654,34      |
| 2042 | 7.405             | 2.749            | 37,12%        | 4.656            | 62,88%        | 652,20      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 136 – Projeção de geração de RSU – Lontra, Arranjo 09 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 10.038            | 6.734            | 67,09%        | 3.304            | 32,92%        | 1.597,64    |
| 2024 | 10.177            | 6.830            | 67,11%        | 3.347            | 32,89%        | 1.620,42    |
| 2025 | 10.317            | 6.928            | 67,15%        | 3.389            | 32,85%        | 1.643,67    |
| 2026 | 10.460            | 7.027            | 67,18%        | 3.433            | 32,82%        | 1.667,16    |
| 2027 | 10.605            | 7.128            | 67,22%        | 3.477            | 32,79%        | 1.691,12    |
| 2028 | 10.751            | 7.230            | 67,25%        | 3.521            | 32,75%        | 1.715,32    |
| 2029 | 10.900            | 7.334            | 67,29%        | 3.566            | 32,72%        | 1.739,99    |
| 2030 | 11.051            | 7.439            | 67,32%        | 3.612            | 32,69%        | 1.764,90    |
| 2031 | 11.203            | 7.545            | 67,35%        | 3.658            | 32,65%        | 1.790,05    |
| 2032 | 11.358            | 7.654            | 67,39%        | 3.704            | 32,61%        | 1.815,91    |
| 2033 | 11.515            | 7.763            | 67,42%        | 3.752            | 32,58%        | 1.841,77    |
| 2034 | 11.674            | 7.875            | 67,46%        | 3.799            | 32,54%        | 1.868,34    |
| 2035 | 11.836            | 7.987            | 67,48%        | 3.849            | 32,52%        | 1.894,92    |
| 2036 | 11.999            | 8.102            | 67,52%        | 3.897            | 32,48%        | 1.922,20    |
| 2037 | 12.165            | 8.218            | 67,55%        | 3.947            | 32,44%        | 1.949,72    |
| 2038 | 12.334            | 8.336            | 67,59%        | 3.998            | 32,42%        | 1.977,72    |
| 2039 | 12.504            | 8.455            | 67,62%        | 4.049            | 32,38%        | 2.005,95    |
| 2040 | 12.677            | 8.576            | 67,65%        | 4.101            | 32,35%        | 2.034,66    |
| 2041 | 12.852            | 8.699            | 67,69%        | 4.153            | 32,31%        | 2.063,84    |
| 2042 | 13.030            | 8.824            | 67,72%        | 4.206            | 32,28%        | 2.093,49    |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

**Tabela 137 – Projeção de geração de RSU – Mirabela, Arranjo 09 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 13.765            | 10.589           | 76,93%        | 3.176            | 23,07%        | 2.705       |
| 2024 | 13.822            | 10.638           | 76,96%        | 3.184            | 23,04%        | 2.718       |
| 2025 | 13.879            | 10.688           | 77,01%        | 3.191            | 22,99%        | 2.731       |
| 2026 | 13.937            | 10.738           | 77,05%        | 3.199            | 22,95%        | 2.744       |
| 2027 | 13.995            | 10.788           | 77,08%        | 3.207            | 22,92%        | 2.756       |
| 2028 | 14.053            | 10.838           | 77,12%        | 3.215            | 22,88%        | 2.769       |
| 2029 | 14.112            | 10.889           | 77,16%        | 3.223            | 22,84%        | 2.782       |
| 2030 | 14.170            | 10.939           | 77,20%        | 3.231            | 22,80%        | 2.795       |
| 2031 | 14.229            | 10.990           | 77,24%        | 3.239            | 22,76%        | 2.808       |
| 2032 | 14.288            | 11.041           | 77,27%        | 3.247            | 22,72%        | 2.821       |
| 2033 | 14.348            | 11.093           | 77,31%        | 3.255            | 22,69%        | 2.834       |
| 2034 | 14.407            | 11.145           | 77,36%        | 3.262            | 22,64%        | 2.848       |
| 2035 | 14.467            | 11.197           | 77,39%        | 3.270            | 22,60%        | 2.861       |
| 2036 | 14.528            | 11.249           | 77,43%        | 3.279            | 22,57%        | 2.874       |
| 2037 | 14.588            | 11.301           | 77,47%        | 3.287            | 22,53%        | 2.887       |
| 2038 | 14.649            | 11.354           | 77,51%        | 3.295            | 22,49%        | 2.901       |
| 2039 | 14.709            | 11.407           | 77,55%        | 3.302            | 22,45%        | 2.914       |
| 2040 | 14.771            | 11.460           | 77,59%        | 3.311            | 22,42%        | 2.928       |
| 2041 | 14.832            | 11.513           | 77,62%        | 3.319            | 22,38%        | 2.942       |
| 2042 | 14.894            | 11.567           | 77,66%        | 3.327            | 22,34%        | 2.955       |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)



**Tabela 138 – Projeção de geração de RSU – Patis, Arranjo 09 (2023-2042)**

| Ano  | Pop. Total (hab.) | Pop. Urb. (hab.) | Pop. Urb. (%) | Pop. Rur. (hab.) | Pop. Rur. (%) | RSU (t/ano) |
|------|-------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------|
| 2023 | 6.113             | 2.523            | 41,27%        | 3.590            | 58,73%        | 598,58      |
| 2024 | 6.154             | 2.541            | 41,29%        | 3.613            | 58,71%        | 602,85      |
| 2025 | 6.195             | 2.559            | 41,31%        | 3.636            | 58,69%        | 607,12      |
| 2026 | 6.236             | 2.577            | 41,32%        | 3.659            | 58,67%        | 611,39      |
| 2027 | 6.278             | 2.596            | 41,35%        | 3.682            | 58,65%        | 615,90      |
| 2028 | 6.319             | 2.614            | 41,37%        | 3.705            | 58,64%        | 620,17      |
| 2029 | 6.360             | 2.632            | 41,39%        | 3.728            | 58,62%        | 624,44      |
| 2030 | 6.401             | 2.651            | 41,42%        | 3.750            | 58,59%        | 628,95      |
| 2031 | 6.442             | 2.669            | 41,43%        | 3.773            | 58,57%        | 633,22      |
| 2032 | 6.483             | 2.687            | 41,45%        | 3.796            | 58,55%        | 637,49      |
| 2033 | 6.524             | 2.706            | 41,48%        | 3.818            | 58,52%        | 642,00      |
| 2034 | 6.565             | 2.724            | 41,49%        | 3.841            | 58,51%        | 646,27      |
| 2035 | 6.606             | 2.742            | 41,51%        | 3.864            | 58,49%        | 650,54      |
| 2036 | 6.647             | 2.761            | 41,54%        | 3.886            | 58,46%        | 655,05      |
| 2037 | 6.688             | 2.779            | 41,55%        | 3.909            | 58,44%        | 659,32      |
| 2038 | 6.730             | 2.798            | 41,58%        | 3.932            | 58,43%        | 663,83      |
| 2039 | 6.771             | 2.816            | 41,59%        | 3.955            | 58,41%        | 668,10      |
| 2040 | 6.812             | 2.835            | 41,62%        | 3.977            | 58,38%        | 672,60      |
| 2041 | 6.853             | 2.853            | 41,63%        | 4.000            | 58,37%        | 676,87      |
| 2042 | 6.894             | 2.872            | 41,66%        | 4.022            | 58,34%        | 681,38      |

Fonte: Evolua Ambiental (2022)