

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 3

PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

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)**

PRODUTO 6: RELATÓRIO DO PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

CONSULTA PÚBLICA

2022

CODANORTE – Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Ambiental Sustentável do Norte de Minas
Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) – 2022.
178 p.: il.color. 30 cm

Esta obra é um dos produtos referentes Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do CODANORTE - MG

1. Prognóstico. 2. Resíduos Sólidos. 3. Disposição final. 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



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

Empresa Contratada



EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

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

COORDENAÇÃO SUDENE

Renato Arruda Vaz de Oliveira -
Coordenação Geral

Frederico de Moraes Bezerra –
Coordenação

EQUIPE TÉCNICA SUDENE

Isis Guimarães Moreira

Danilo César de Luna Alves Campêlo

DIRETORIA CODANORTE

Eduardo Rabelo Fonseca –
Presidente

Enilson Francisco dos Santos –
Secretário Executivo

João Manoel Ribeiro –
Coordenador de Planejamento

COMITÊ DIRETOR – CODANORTE

Enilson F dos Santos

Secretário Executivo

João Manoel Ribeiro

Coordenador de Planejamento

Patrícia A. S. Mendes Engenheira Ambiental

Gerente do Dep. de Engenharia

Equipe técnica

Patrícia A. S. Mendes Engenheira Ambiental

Gerente do Dep. de Engenharia

Soraya Ottoni Coordenadora de Projetos

Dep. de Educação Ambiental

Lara M. S. Castro Engenheira Civil

Dep. de Engenharia

Suelen Santos Ferreira Esp. em Gestão em Saúde
Pública

Gerente do Dep. de Saúde

COMITÊ EXECUTIVO - EVOLUA AMBIENTAL ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

Nayla Libos

Eng. Sanitarista e
Ambiental

Coordenadora do PIGIRS,
Especialista em Planejamento
Urbano

Débora Ferreira

Eng. Sanitarista e
Ambiental

Especialista em Resíduos Sólidos

Deise Farias

Gestora de Finanças,
Assistente Social e
Engenheira Ambiental

Especialista na Área Econômica e
Mobilização Social

Fernanda Teodoro

Advogada

Especialista em Legislação
Urbanística

Equipe técnica

Cristiane Folzke

Eng. Sanitarista e
Ambiental

Especialista em Resíduos Sólidos

Eric Simões

Eng. Químico, Mestre em
Engenharia Ambiental

Renata Fuganti

Designer Gráfico

Claudia Barboza

Arquiteta e Urbanista

Especialista em Planejamento
Urbano

Marilda Motta Campos

Pedagoga

Especialista em Mobilização Social

COMITÊ GESTOR

Município	Titular	Suplente
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	Gleidson 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 ^a 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

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1 – CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

VOLUME 2 – DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CODANORTE

VOLUME 3 – PLANEJAMENTO DAS AÇÕES NO CODANORTE

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	18
2	PERSPECTIVAS DA GESTÃO ASSOCIADA DE MUNICÍPIOS DO CODANORTE	19
2.1	ATUAÇÃO DO CODANORTE	19
2.1.1.	Projetos aprovados junto ao MMA – Âmbito “Programa Lixão Zero”	21
2.2	ARRANJOS PROPOSTOS	22
3	MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	27
3.1	DIRETRIZES E ESTRATÉGIAS	28
3.2	FLUXOGRAMA PROSPECTIVO.....	32
3.3	MODELOS TECNOLÓGICOS	38
3.3.1.	Coleta Seletiva	38
3.3.2.	Pontos de Entrega Voluntária – PEVs	39
3.3.3.	Ecopontos.....	40
3.3.4.	Usinas de Triagem Mecanizadas - UTM	42
3.3.5.	Unidade de Triagem e Compostagem – UTC	46
3.3.6.	Aterro Sanitário.....	46
3.3.7.	Unidades de Transferência (Estações de Transbordo)	47
4	PROJEÇÃO DOS RSU NO ÂMBITO DOS ARRANJOS	48
4.1	PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	48
4.1.1.	Projeção Geral.....	48
4.1.2.	Potencial de Reciclagem	53
5	OBJETIVOS E METAS	60
5.1	META 1: UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	61
5.2	META 2: SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA	61
5.3	META 3: AUMENTAR A CAPACIDADE DE GESTÃO DOS MUNICÍPIOS	62
5.4	META 4: ELIMINAÇÃO DE LIXÕES	63
5.5	META 5: INCLUSÃO SOCIAL DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS	64
5.6	META 6: AUMENTAR A RECICLAGEM DA FRAÇÃO SECA DOS RSU	64
5.7	META 7: AUMENTAR A RECICLAGEM DA FRAÇÃO ORGÂNICA DOS RSU.....	65
5.8	META 8: AUMENTAR A RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE BIOGÁS DE RSU.....	66
5.9	META 9: AUMENTAR A RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .	66
5.10	META 10: DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE - RSS	67
5.11	METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM	67
5.11.1.	Desvio dos Resíduos Sólidos Recicláveis e Orgânicos do Aterro Sanitário.....	68

5.11.2.	Diminuição da Quantidade Total de Resíduos enviados ao Aterro Sanitário	74
6	IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA	77
6.1	ARRANJO 01	77
6.1.1.	Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Januária	77
6.1.2.	Aterro Sanitário – Pedras de Maria da Cruz.....	79
6.1.3.	Estações de Transbordo de RSU	80
6.1.4.	PEVs e Ecopontos	80
6.1.5.	Outras demandas	82
6.2	ARRANJO 02	82
6.2.1.	Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Icarai de Minas	82
6.2.2.	Aterro Sanitário – Icarai de Minas	84
6.2.3.	Estações de Transbordo de RSU	85
6.2.4.	PEVs e Ecopontos	86
6.2.5.	Outras Demandas.....	87
6.3	ARRANJO 03	87
6.3.1.	Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Juvenília.....	87
6.3.2.	Aterro Sanitário – Juvenília.....	88
6.3.3.	Estações de Transbordo de RSU	90
6.3.4.	PEVs e Ecopontos	91
6.3.5.	Outras Demandas.....	91
6.4	ARRANJO 04	92
6.4.1.	Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Buritizeiro	92
6.4.2.	Aterro Sanitário – Pirapora	93
6.4.3.	Estações de Transbordo de RSU	95
6.4.4.	PEVs e Ecopontos	96
6.4.5.	Outras Demandas.....	96
6.5	ARRANJO 05	97
6.5.1.	Unidade de Triagem e Compostagem – UTC: Varzelândia	97
6.5.2.	Aterro Sanitário – Varzelândia.....	98
6.5.3.	Estações de Transbordo de RSU	99
6.5.4.	PEVs e Ecopontos	100
6.5.5.	Outras Demandas.....	101
6.6	ARRANJO 06	101
6.6.1.	Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Jaíba	101
6.6.2.	Aterro Sanitário	102
6.6.3.	Estações de Transbordo de RSU	102
6.6.4.	PEVs e Ecopontos	103
6.6.5.	Outras Demandas.....	104
6.7	ARRANJO 07	104
6.7.1.	Usina de Triagem Mecanizada – UTM	104

6.7.2.	Aterro Sanitário – Grão Mogol.....	105
6.7.3.	Estações de Transbordo de RSU.....	106
6.7.4.	PEVs e Ecopontos.....	106
6.7.5.	Outras Demandas	107
6.8	ARRANJO 08.....	108
6.8.1.	Unidade de Triagem – Francisco Sá.....	108
6.8.2.	Aterro Sanitário – Francisco Sá	109
6.8.3.	Estações de Transbordo de RSU.....	109
6.8.4.	PEVs e Ecopontos.....	109
6.8.5.	Outras Demandas	110
6.9	ARRANJO 09.....	111
6.9.1.	Galpão de Triagem e Aterro Sanitário - Patis	111
6.9.2.	Estações de Transbordo de RSU.....	112
6.9.3.	PEVs e Ecopontos.....	112
6.9.4.	Outras demandas	113
7	MERCADO DE RECICLAGEM.....	114
7.1	PROJEÇÃO DE RECEITA COM A COMERCIALIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS SECOS.....	115
8	ÁREAS FAVORÁVEIS PARA A DESTINAÇÃO FINAL	125
9	CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	129
10	INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL	144
11	DEFINIR AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS A SEREM PRATICADAS, INCLUINDO PROGRAMA DE MONITORAMENTO	147
11.1	AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS	147
11.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO	149
12	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	153
ANEXO A –	PROJEÇÕES DE GERAÇÃO DE RSU POR MUNICÍPIOS	155

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linhas de atuação do CODANORTE no âmbito do manejo dos resíduos sólidos.....	20
Figura 2 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos Sólidos Urbanos	35
Figura 3 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos da Construção Civil.....	36
Figura 4 – Fluxograma proposto para o manejo diferenciado dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dos Resíduos Especiais	37
Figura 5 – Imagem representativa da Coleta Seletiva pelo CODANORTE	39

Figura 6 – Modelo de PEV utilizado no município de São Francisco	40
Figura 7 – Layout do modelo de Ecoponto	42
Figura 8 – Modelo de Usina de Triagem mecanizada – UTM.....	45
Figura 9 – Proporção média percentual de resíduos recicláveis secos, orgânicos úmidos e outros resíduos no horizonte do planejamento	59
Figura 10 – Diminuição da quantidade total de RSU enviados ao Aterro Sanitário após desvio de recicláveis e orgânicos	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Configuração de usinas de triagem mecanizadas	43
Tabela 2 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 01 (2023-2042)	49
Tabela 3 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 02 (2023-2042)	49
Tabela 4 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 03 (2023-2042)	50
Tabela 5 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 04 (2023-2042)	50
Tabela 6 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 05 (2023-2042)	51
Tabela 7 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 06 (2023-2042)	51
Tabela 8 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 07 (2023-2042)	52
Tabela 9 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 08 (2023-2042)	52
Tabela 10 – Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos dos municípios do Arranjo 09 (2023-2042).....	53
Tabela 11 – Potencial de reciclagem do Arranjo 01 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)	54
Tabela 12 – Potencial de reciclagem do Arranjo 02 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)	54
Tabela 13 – Potencial de reciclagem do Arranjo 03 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)	55
Tabela 14 – Potencial de reciclagem do Arranjo 04 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042)	55

Tabela 15 – Potencial de reciclagem do Arranjo 05 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042).....	56
Tabela 16 – Potencial de reciclagem do Arranjo 06 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042).....	56
Tabela 17 – Potencial de reciclagem do Arranjo 07 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042).....	57
Tabela 18 – Potencial de reciclagem do Arranjo 08 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042).....	57
Tabela 19 – Potencial de reciclagem do Arranjo 09 contendo quantitativos de resíduos recicláveis secos, orgânicos e outros resíduos (2023-2042).....	58
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	68
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	69
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	69
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	70
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	71
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	71
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	72
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	73
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	73
Tabela 29 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 01, Lontra e Japonvar).....	78
Tabela 30 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 01, Lontra e Japonvar)	79
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).....	79
Tabela 32 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 01	80
Tabela 33 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 01)	81
Tabela 34 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 01).....	81

Tabela 35 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 02)	83
Tabela 36 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 02)	83
Tabela 37 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Icarai de Minas	84
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)	85
Tabela 39 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 02	86
Tabela 40 - Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 02)	86
Tabela 41 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 03)	88
Tabela 42 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 03)	88
Tabela 43 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Juvenília	89
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)	90
Tabela 45 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 03	90
Tabela 46 - Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 03)	91
Tabela 47 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 03)	91
Tabela 48 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos)	92
Tabela 49 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 04 e Lagoa dos Patos)	93
Tabela 50 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Pirapora	94
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)	94
Tabela 52 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 04	95
Tabela 53 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 04)	96
Tabela 54 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 04)	96
Tabela 55 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 05)	97
Tabela 56 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTC (Arranjo 05)	98
Tabela 57 – Quantidade acumulada de resíduos a ser disposta no Aterro Sanitário de Varzelândia..	98

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).....	99
Tabela 59 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 05	100
Tabela 60 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 05)	100
Tabela 61 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 05).....	100
Tabela 62 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 06)	101
Tabela 63 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 06)	102
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)	102
Tabela 65 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 06	103
Tabela 66 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 06)	103
Tabela 67 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 06).....	103
Tabela 68 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 07)	105
Tabela 69 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 06).	105
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)	105
Tabela 71 – Identificação da necessidade de implantação de Estações de Transbordo nos municípios pertencentes ao Arranjo 07	106
Tabela 72 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 07)	107
Tabela 73 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 07).....	107
Tabela 74 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 08)	108
Tabela 75 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 08)	108
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)	109
Tabela 77 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 08)	110
Tabela 78 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 08).....	110
Tabela 79 – Projeção de geração de RSU de 2023-2042 para a população urbana por prazos de intervenções (Arranjo 09 – Patis e Mirabela)	111
Tabela 80 – Necessidade de mão de obra no galpão de triagem da UTM (Arranjo 09 – Patis e Mirabela)	111
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).....	112

Tabela 82 – Parâmetros utilizados para a previsão de Ecopontos e PEVs (Arranjo 09).....	113
Tabela 83 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 09)	113
Tabela 84 - Valores médio por tipo de material	115
Tabela 85 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 1.....	116
Tabela 86 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 2.....	117
Tabela 87 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 3.....	118
Tabela 88 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 4.....	119
Tabela 89 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 5.....	120
Tabela 90 - Projeção da venda dos materiais recicláveis pela UTM – Arranjo 6.....	121
Tabela 91 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 7	122
Tabela 92 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 8	123
Tabela 93 - Projeção da venda dos materiais recicláveis – Arranjo 9 (Apenas os municípios de Mirabela e Patis).....	124
Tabela 94 – Projeção de geração de RSU – Bonito de Minas, Arranjo 01 (2023-2042).	155
Tabela 95 – Projeção de geração de RSU – Cônego Marinho, Arranjo 01 (2023-2042).	155
Tabela 96 – Projeção de geração de RSU – Itacarambi, Arranjo 01 (2023-2042).	156
Tabela 97 – Projeção de geração de RSU – Januária, Arranjo 01 (2023-2042).	156
Tabela 98 – Projeção de geração de RSU – Pedras de Maria da Cruz, Arranjo 01 (2023-2042).	157
Tabela 99 – Projeção de geração de RSU – São João das Missões, Arranjo 01 (2023-2042).	157
Tabela 100 – Projeção de geração de RSU – Brasília de Minas, Arranjo 02 (2023-2042).	158
Tabela 101 – Projeção de geração de RSU – Campo Azul, Arranjo 01 (2023-2042).	158
Tabela 102 – Projeção de geração de RSU – Icaraí de Minas, Arranjo 02 (2023-2042).	159
Tabela 103 – Projeção de geração de RSU – Luislândia, Arranjo 02 (2023-2042).	159
Tabela 104 – Projeção de geração de RSU – São Francisco, Arranjo 02 (2023-2042).	160
Tabela 105 – Projeção de geração de RSU – Ubaí, Arranjo 02 (2023-2042).	160
Tabela 106 – Projeção de geração de RSU – Juvenília, Arranjo 03 (2023-2042).	161
Tabela 107 – Projeção de geração de RSU – Manga, Arranjo 03 (2023-2042).	161
Tabela 108 – Projeção de geração de RSU – Miravânia, Arranjo 03 (2023-2042).	162
Tabela 109 – Projeção de geração de RSU – Montalvânia, Arranjo 03 (2023-2042).	162
Tabela 110 – Projeção de geração de RSU – Buritizeiro, Arranjo 04 (2023-2042).	163
Tabela 111 – Projeção de geração de RSU – Ibiaí, Arranjo 04 (2023-2042).	163
Tabela 112 – Projeção de geração de RSU – Jequitaiá, Arranjo 04 (2023-2042).	164
Tabela 113 – Projeção de geração de RSU – Lassance, Arranjo 04 (2023-2042).	164
Tabela 114 – Projeção de geração de RSU – Pirapora, Arranjo 04 (2023-2042).	165
Tabela 115 – Projeção de geração de RSU – Ponto Chique, Arranjo 04 (2023-2042).	165
Tabela 116 – Projeção de geração de RSU – Várzea da Palma, Arranjo 04 (2023-2042).	166
Tabela 117 – Projeção de geração de RSU – Ibiracatu, Arranjo 05 (2023-2042).	166
Tabela 118 – Projeção de geração de RSU – São João da Ponte, Arranjo 05 (2023-2042).	167
Tabela 119 – Projeção de geração de RSU – Varzelândia, Arranjo 05 (2023-2042).	167
Tabela 120 – Projeção de geração de RSU – Catuti, Arranjo 06 (2023-2042).	168

Tabela 121 – Projeção de geração de RSU – Jaíba, Arranjo 06 (2023-2042).....	168
Tabela 122 – Projeção de geração de RSU – Matias Cardoso, Arranjo 06 (2023-2042).....	169
Tabela 123 – Projeção de geração de RSU – Monte Azul, Arranjo 06 (2023-2042).....	169
Tabela 124 – Projeção de geração de RSU – Nova Porteirinha, Arranjo 06 (2023-2042).....	170
Tabela 125 – Projeção de geração de RSU – Verdelandia, Arranjo 06 (2023-2042).....	170
Tabela 126 – Projeção de geração de RSU – Botumirim, Arranjo 07 (2023-2042).....	171
Tabela 127 – Projeção de geração de RSU – Cristália, Arranjo 07 (2023-2042).....	171
Tabela 128 – Projeção de geração de RSU – Divisa Alegre, Arranjo 07 (2023-2042).....	172
Tabela 129 – Projeção de geração de RSU – Itaobim, Arranjo 07 (2023-2042).....	172
Tabela 130 – Projeção de geração de RSU – Grão Mogol, Arranjo 07 (2023-2042).....	173
Tabela 131 – Projeção de geração de RSU – Josenópolis, Arranjo 07 (2023-2042).....	173
Tabela 132 – Projeção de geração de RSU – Padre Carvalho, Arranjo 07 (2023-2042).....	174
Tabela 133 – Projeção de geração de RSU – Capitão Enéas, Arranjo 08 (2023-2042).....	174
Tabela 134 – Projeção de geração de RSU – Francisco Sá, Arranjo 08 (2023-2042).....	175
Tabela 135 – Projeção de geração de RSU – Japonvar, Arranjo 09 (2023-2042).....	175
Tabela 136 – Projeção de geração de RSU – Lontra, Arranjo 09 (2023-2042).....	176
Tabela 137 – Projeção de geração de RSU – Mirabela, Arranjo 09 (2023-2042).....	176
Tabela 138 – Projeção de geração de RSU – Patis, Arranjo 09 (2023-2042).....	177

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Propostas de arranjos regionais	22
Quadro 2 – Projetos existentes em cada Arranjo	26
Quadro 3 – Diretrizes e Estratégias do PIGIRS.....	29
Quadro 4 – Meta 1: Universalização dos Serviços	61
Quadro 5 – Meta 2: Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios	62
Quadro 6 – Meta 3: Aumentar a capacidade de gestão dos municípios	63
Quadro 7 – Meta 4: Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados	63
Quadro 8 – Meta 5: Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	64
Quadro 9 – Meta 6: Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU	65
Quadro 10 – Meta 7: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU.....	66
Quadro 11 – Meta 8: Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU	66
Quadro 12 – Meta 9: Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil.....	67

Quadro 13 – Meta 10: Garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde	67
Quadro 14 – Previsão de quantitativo mínimo de Ecopontos e PEVs (Arranjo 02)	87
Quadro 15 – Relação de possíveis compradores de materiais recicláveis localizadas na região do CODANORTE	114
Quadro 16 - Critérios para identificação de área para implantação de aterro sanitário	126
Quadro 17 – Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos.....	130
Quadro 18 – Programa de Universalização e Melhoria Operacional	138
Quadro 19 – Programa de Melhoria Gerencial.....	141
Quadro 20 - Indicadores de desempenho	145
Quadro 21 - Principais Ações Preventivas e Corretivas para o Sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	148

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Municípios pertencentes aos arranjos propostos.....	23
Mapa 2 - Fluxo de resíduos considerando os projetos existentes	24
Mapa 3 – Áreas selecionadas para implantação de aterro sanitário.	128

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 APRESENTAÇÃO

O Relatório do Prognóstico dos Resíduos Sólidos, produto 4 do 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), no âmbito do contrato nº 094/2021 firmado com a Evolua Ambiental Engenharia e Arquitetura, visa abordar os 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 entes consorciados ao CODANORTE para atender aos desafios inerentes à gestão eficaz e disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos rurais e urbanos gerados nos 30 municípios em região do semiárido de Minas Gerais, compreendendo a área mineira de abrangência da SUDENE. Cabe ressaltar que inicialmente esse Plano previa 31 municípios, porém ocorreu o desconorciamento do município de Fruta de Leite, conforme Lei Municipal nº 476/2021, divulgada em 25 de outubro de 2021.

Com o objetivo de sanar as problemáticas associadas ao setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos dos municípios, e atender aos requisitos da legislação, este documento apresenta o prognóstico desenvolvido a partir dos dados diagnosticados e apresentados no Produto 4, abordando as ações de soluções consorciadas e identificação das 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.

2 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.

2.1 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.

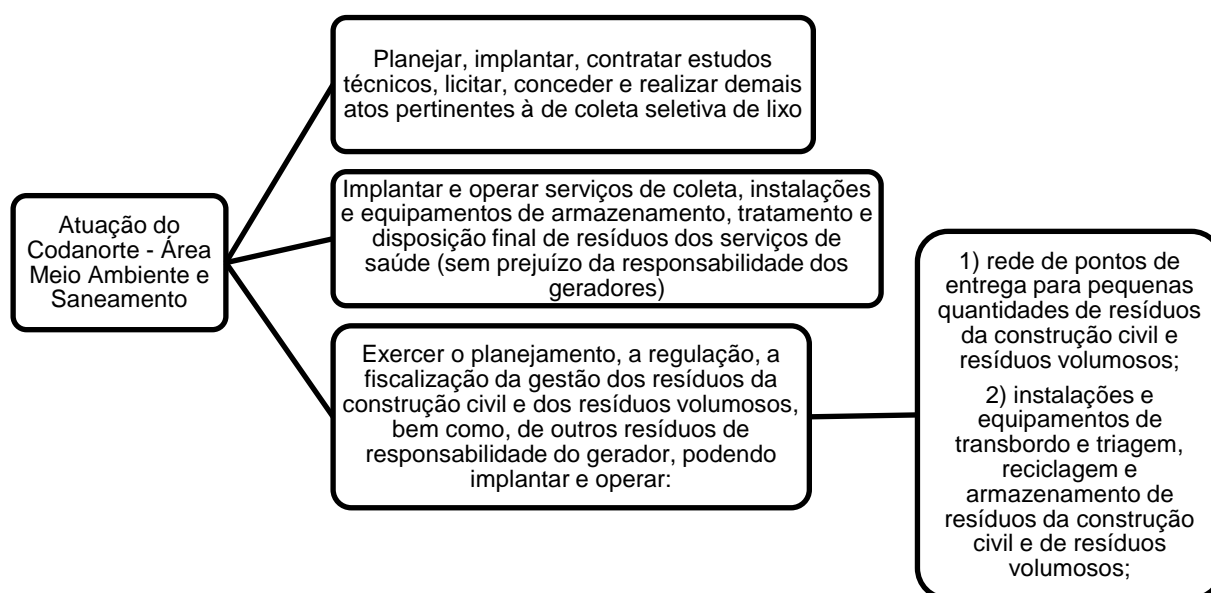
Há de se destacar que o CODANORTE, desde o ano de 2016, vem executando o “Programa Norte de Minas sem Lixões”, tendo extinguido 18 lixões no Norte de Minas até o momento.

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.

2.1.1. 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.

2.2 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.

A nova configuração resultou em onze arranjos, apresentados no Produto 4 – 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	
Arranjo 01	Bonito de Minas, Cônego Marinho, Itacarambi, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões
Arranjo 02	Icaraí de Minas ¹ , Ubai ¹ , São Francisco, Brasília de Minas ¹ , Luislândia ¹ e Campo Azul ¹
Arranjo 03	Juvenília, Montalvânia, Miravânia e Manga ¹
Arranjo 04	Pirapora, Buritizeiro, Várzea da Palma, Ponto Chique ¹ , Lassance ¹ , Jequitá ¹ e Ibiaí ¹
Arranjo 05	Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu
Arranjo 06	Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul, Catuti, Nova Porteirinha ¹ , Verdelândia ¹
Arranjo 07	Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis, Cristália, Botumirim ¹ e Itaobim ¹ .
Arranjo 08	Capitão Enéas e Francisco Sá
Arranjo 09	Japonvar, Lontra, Patis e Mirabela ¹
Arranjo 10¹	Bocaiuva, Francisco Dumont, Engenheiro Navarro, Glaucilândia, Guaraciama, Juramento, Itacambira, Olhos D'água, Joaquim Felício e Buenópolis
Arranjo 11¹	Coração de Jesus, Claro dos Poções, São João da Lagoa, São João do Pacuí e Lagoa dos Patos

¹ Municípios com elaboração do PIGIRS via execução direta pelo CODANORTE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

REGIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

ARRANJOS



PIGIRS
C O D A N O R T E
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

0 25 50 100 Km

Realização
CODANORTE
CONGREGADO 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

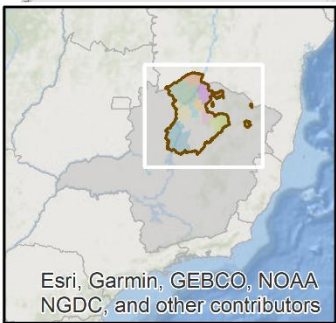
Legenda

- 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

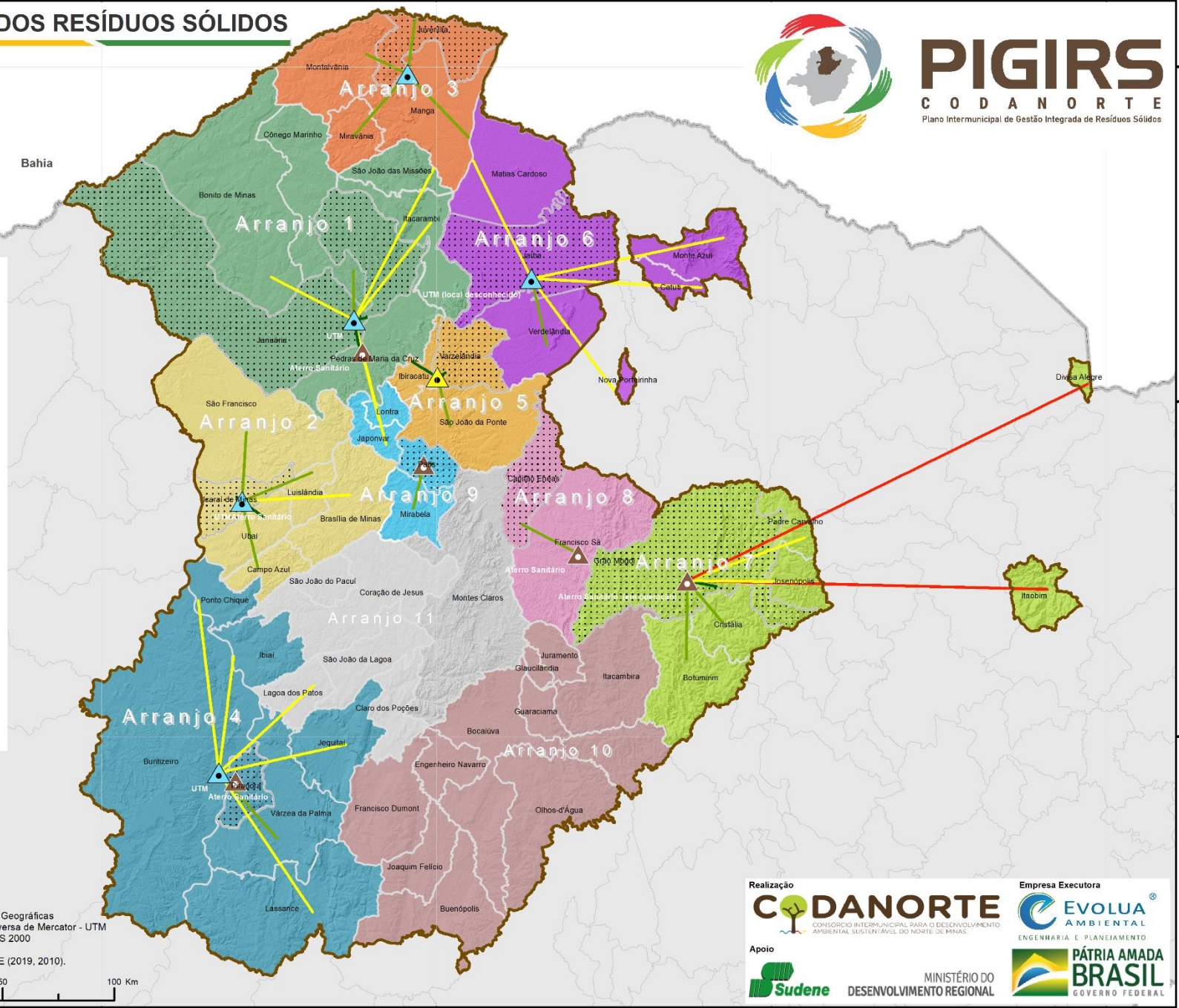
Fluxo de Resíduos da Sede para Destinação Final

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 SUSTENTAVEL DO NORTE DE MINAS)

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

Apoio: **Sudene** (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL) and **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 Icarai de Minas foi contemplado com UTM via MMA 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. O município também foi contemplado com uma UTM via MMA, porém ainda aguardando recurso.

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	Icarai de Minas – Sede	Aterro Intermunicipal projeto elaborado pelo CODANORTE, aguardando negociação entre prefeitos. Vai atender todo arranjo. Usina Mecanizada (Aguardando Recurso MMA - Tipo 3)
Arranjo 03	Juvenília – Sede	Aterro Sanitário (Projeto elaborado via CODANORTE pendências no licenciamento referente à área). Usina mecanizada a implantar (Aguardando Recurso MMA - Tipo 1).
Arranjo 04	Buritizeiro	Usina Mecanizada a implantar (Recurso Aprovado do MMA - Tipo 3). Irá receber os resíduos do arranjo 4 e Lagoa dos Patos)
Arranjo 05	Varzelândia – Sede	Possui Projeto de Reforma da UTC e Construção Sanitário (recurso próprio do município e MP)
Arranjo 06	Jaíba – Sede (UTM)	Usina mecanizada a implantar (Aguardando Recurso MMA - Tipo 3).

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

3 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 (versão 2020) 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.

3.1 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>Meio Ambiente: 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"> • Encerramento dos lixões e aterros controlados (via CODANORTE nos municípios abrangidos pelo(s) projeto(s) habilitados - MMA); • Recuperação das áreas degradadas por disposição irregular de resíduos sólidos; • Implantar a coleta seletiva dos materiais recicláveis secos nos municípios consorciados; • Realizar a compostagem dos resíduos orgânicos; • Promover ações de educação ambiental aplicadas à temática da coleta seletiva e reciclagem; • 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; • Destinar os rejeitos para aterros sanitários licenciados; • Implantar estruturas de apoio como PEVs e Ecopontos; • 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; • Preservar os recursos naturais com a potencialização do retorno de matéria prima à indústria da reciclagem; • Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes da coleta seletiva, incentivando a reutilização e reciclagem; • Fomentar a redução da geração de resíduos específicos e/ou recuperação na fonte, tratamento e a coleta seletiva de geradores específicos; • 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; • Elaborar medidas saneadoras mínimas para passivos ambientais relacionados a resíduos sólidos.
<p>Socioeconômicos: 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"> • Retirar os catadores que atuam junto a lixões e áreas de descarte irregular de resíduos; • Implantar a coleta seletiva com a participação prioritária de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; • 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; • Difundir a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva; • 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; • Conceber e pôr em prática iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável; • Implementar uma Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P.
<p>Operacionais: Garantir a melhoria das condições operacionais dos sistemas de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispor de infraestrutura compartilhada (UTM e Aterro Sanitário) para o manejo dos resíduos sólidos no âmbito dos arranjos municipais do CODANORTE;

Diretrizes	Estratégias
<p>saneamento promovendo a colaboração conjunta entre as entidades envolvidas;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a capacitação continuada dos funcionários ligados à gestão e gerenciamento do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana nos órgãos municipais atuantes; • Disponibilizar equipamentos e/ou maquinário adequado para a prestação diferenciada e/ou descentralizada dos serviços; • Fomentar a fiscalização e cumprimento dos acordos setoriais para a logística reversa já existentes pelo setor produtivo, comerciante, distribuidor e consumidor final; • 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; • Estabelecer ações visando a adoção do conceito de responsabilidade compartilhada pela gestão integrada de resíduos sólidos; • 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. • Estabelecer regras e procedimentos mínimos para a adequada gestão e gerenciamento dos serviços e promover sua avaliação periódica; • Prestar assistência técnica e apoio financeiro à realização de projetos, instalação e operação unidades de tratamento de resíduos; • Prestar os serviços de coleta de resíduos nas áreas mais afastadas e distritos urbanos; • 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; • 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.
<p>Atendimento ao Usuário: 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"> • 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; • Realização do PIGIRS - CODANORTE de forma participativa, garantindo a efetiva participação social durante a elaboração do plano.
<p>Financeiros: 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"> • 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; • 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; • Desvincular a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e/ou limpeza urbana da cobrança de IPTU – Imposto predial e territorial urbano; • Promover a cobrança diferenciada com isenções, subsídios e outras formas previstas na legislação para a população urbana ou rural baixa renda.

Diretrizes	Estratégias
<p>Institucionais: Promover a melhoria e modernização da gestão do sistema de saneamento, garantindo-se a integração entre os órgãos e entidades envolvidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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; • Orientar e fiscalizar sobre a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS (Art. 20 da PNRS); • 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;

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

3.2 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.

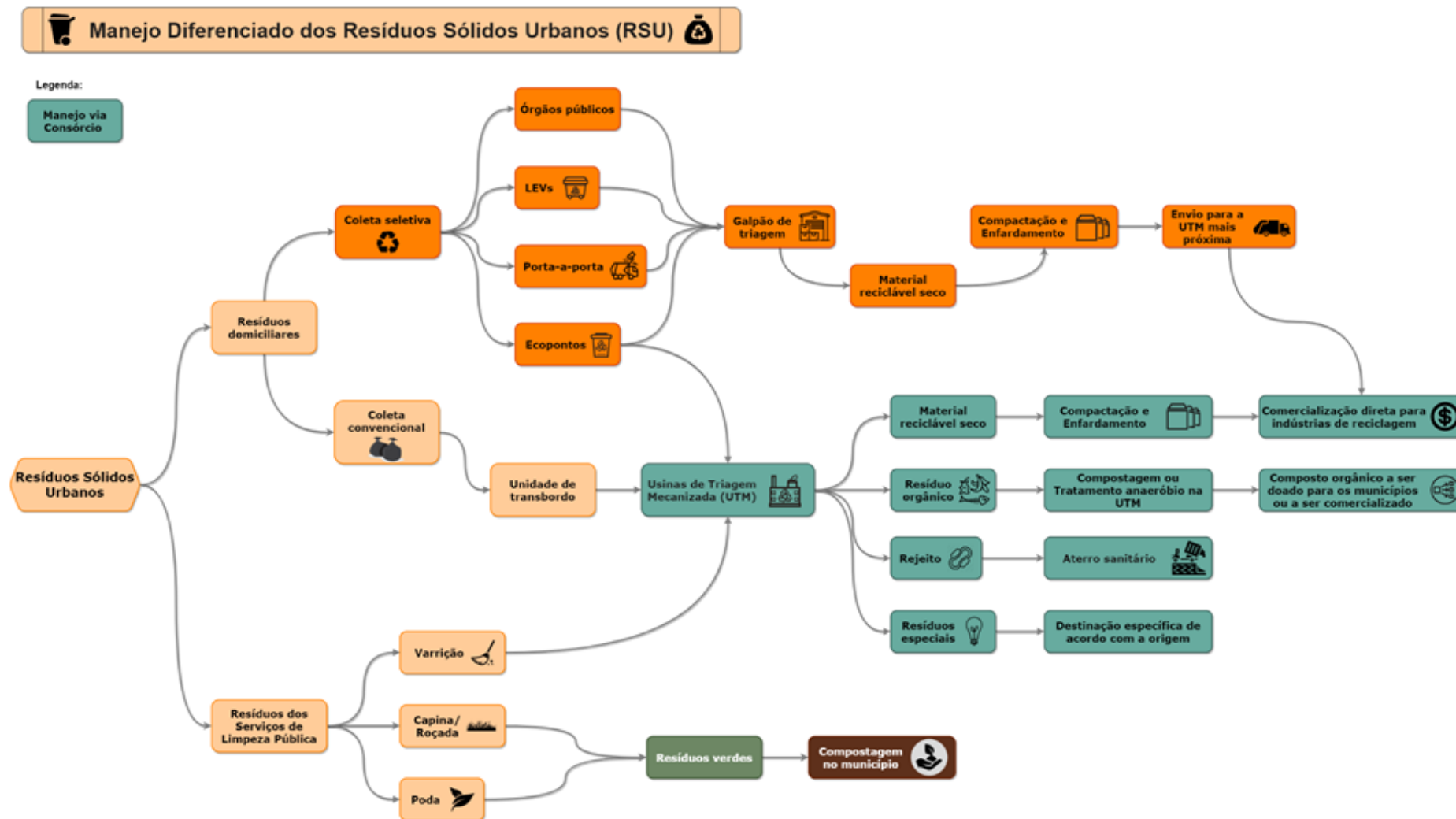
O grande gerador de RCC deverá elaborar e implementar o PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

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



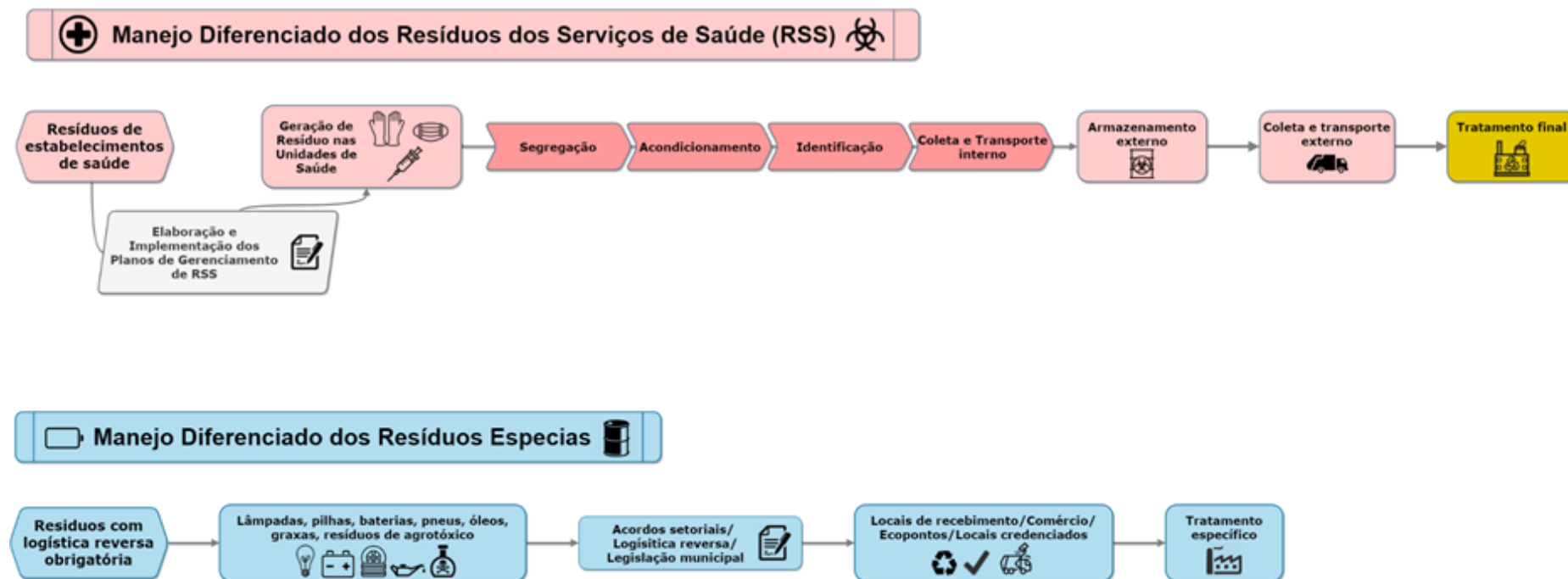
Fonte: Evolua Ambiental (2022)

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)

3.3 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 diversificados e 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.

3.3.1. 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

3.3.2. 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.

3.3.3. 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.

Quantos 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.

3.3.4. 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 m² (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 m² (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 m² 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/controla 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.

3.3.5. 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.

3.3.6. 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 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).

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.

3.3.7. 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.

4 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 5. As projeções de resíduos foram subsidiadas pela projeção populacional dos municípios e as caracterizações gravimétricas realizadas *in loco*, apresentadas no Produto 4, e serviram de base de cálculo para a gestão integrada.

A projeção de resíduos é um dos tópicos mais importantes trabalhado neste produto, 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 Produto 4 – 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.

4.1 PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

4.1.1. 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 para aterro.

4.1.2. 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 5.

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
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
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 (t/ano)	Resíduos orgânicos (t/ano)	Outros resíduos (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 (t/ano)	Resíduos orgânicos (t/ano)	Outros resíduos (t/ano)
2023	1.194,46	2.613,40	1.297,21
2024	1.192,82	2.609,82	1.295,44
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 (t/ano)	Resíduos orgânicos (t/ano)	Outros resíduos (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 (t/ano)	Resíduos orgânicos (t/ano)	Outros resíduos (t/ano)
2023	3.484,36	4.254,05	3.595,04
2024	3.498,71	4.271,57	3.609,84
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)

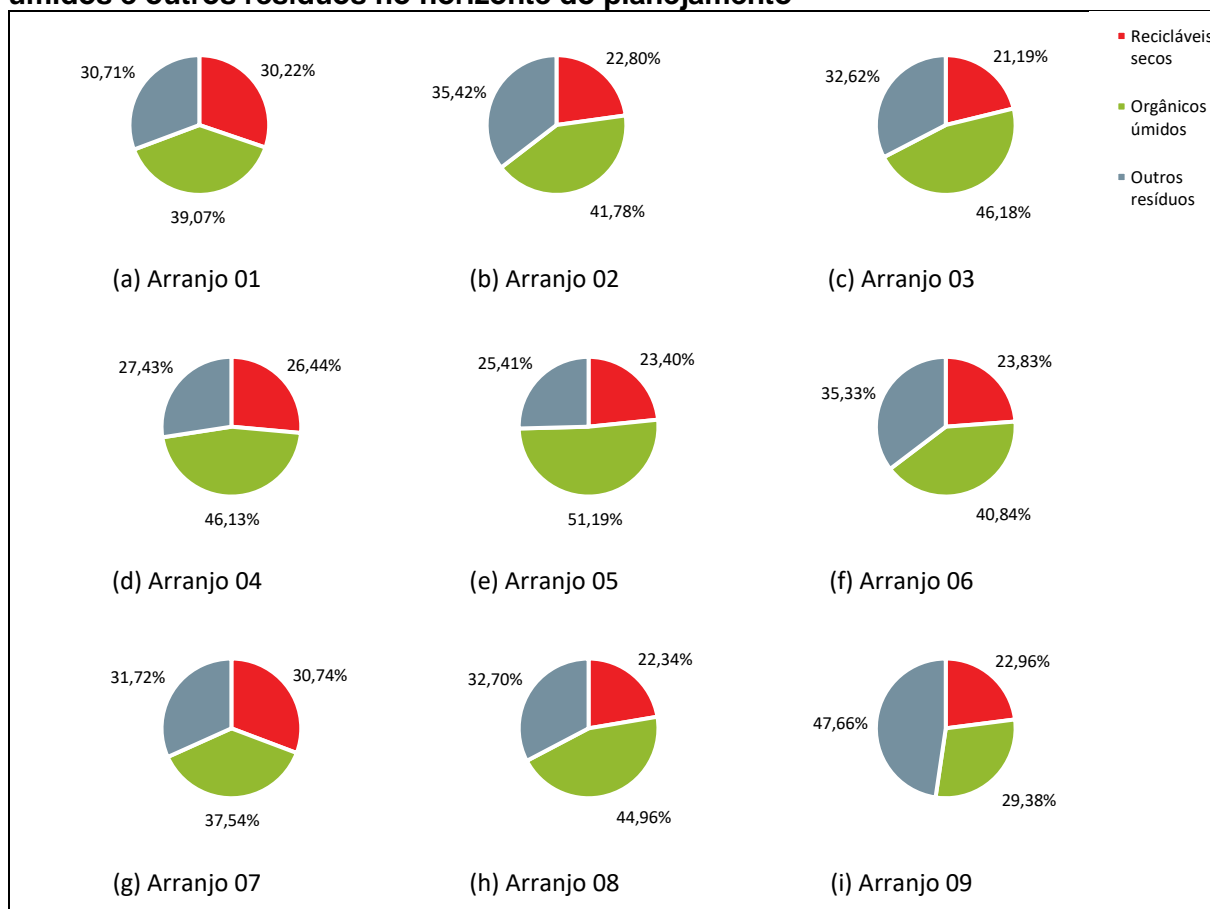
Ano	Resíduos recicláveis secos (t/ano)	Resíduos orgânicos (t/ano)	Outros resíduos (t/ano)
2023	1.284,36	1.643,32	2.666,32
2024	1.292,96	1.654,32	2.684,17
2025	1.301,72	1.665,53	2.702,35
2026	1.310,59	1.676,88	2.720,77
2027	1.319,57	1.688,37	2.739,41
2028	1.328,55	1.699,85	2.758,05
2029	1.337,69	1.711,56	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 5.

5 OBJETIVOS E METAS

O Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CODANORTE apresenta como objetivos 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 13/4/22 pelo Decreto 11043/2022, 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;

- 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)

5.1 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 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	Prazo Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
		Indicador 1.1 Percentual da população atendida pelos serviços em relação à população urbana (sede e distritos)	100%	100%	100%	100%

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.2 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.

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

		Indicador	Prazo Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Meta 2	Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios	Indicador 2.1 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 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)

5.3 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 Percentual dos municípios implementando seus planos intermunicipais municipais de gestão de resíduos	80%	90%	100%	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	--	50%	100%	100%		

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.4 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 Percentual de municípios que dispõem inadequadamente em lixão ou aterro controlado	--	0%	0%	0%

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.5 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

		Indicador	Prazo Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Meta 5	Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	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	10%	45%	60%	95%

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.6 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, Ecoponto 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 Percentual de recuperação de materiais recicláveis secos, do total de reciclável seco gerado (gravimetria)	5%	30%	50%	80%
		Indicador 6.2 Percentual da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos	10%	50%	80%	95%
		Indicador 6.3 Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa	10%	15%	20%	30%

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.7 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

		Indicador	Prazo Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Meta 7	Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU	Indicador 7.1 Percentual da massa de resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	5%	30%	50%	80%
		Indicador 7.2 Percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos	10%	60%	80%	95%

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.8 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

		Indicador	Prazo Imediato	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
Meta 8	Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU	Indicador 8.1 Percentual do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado	0%	15%	25%	50%

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.9 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 Percentual de reciclagem de resíduos da construção civil	5%	10%	15%	30%

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

5.10 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 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)

5.11 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 recaláveis 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.

5.11.1. 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 4.1.2, estimou-se os respectivos desvios da destinação para o aterro sanitário alinhados às metas estabelecidas nos Itens 5.6 e 5.7 (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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	317,04	409,81	20.252,13
	Curto	30,00%	30,00%	2024	1.913,15	16.713,11
				2025	1.924,20	16.809,68
2026				1.935,28	16.906,40	
Médio	50,00%	50,00%	2027	3.244,08	14.029,04	
			2028	3.262,78	14.109,89	
			2029	3.281,68	14.191,64	
			2030	3.300,63	14.273,56	
			2031	3.319,82	14.356,56	
			2032	3.339,09	14.439,88	
Longo	80,00%	80,00%	2033	5.373,49	9.903,77	
			2034	5.404,84	9.961,55	
			2035	5.436,39	10.019,70	
			2036	5.468,07	10.078,09	
			2037	5.500,07	10.137,06	
			2038	5.532,18	10.196,24	
			2039	5.564,57	10.255,94	
			2040	5.597,27	10.316,21	
			2041	5.630,11	10.376,74	
			2042	5.663,27	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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	247,63	453,80	21.022,55
	2024			1.493,72	2.737,35	17.609,08
Curto	2025	30,00%	30,00%	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
Longo	2032	80,00%	80,00%	2.597,35	4.759,84	15.428,85
	2033			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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	70,95	154,62	6.470,14
	2024			423,20	922,21	5.310,61
Curto	2025	30,00%	30,00%	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
Longo	2032	80,00%	80,00%	672,93	1.466,40	4.210,90
	2033			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

Prazos de Intervenções	Períodos (anos)	Indicador 6.1	Indicador 7.1	Atendimento ao Indicador 6.1: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
	2036			1.052,06	2.292,57	2.860,33
	2037			1.046,01	2.279,37	2.843,86
	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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	420,27	733,26	30.637,13
Curto	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
Médio	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
Longo	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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	59,72	130,67	4.914,68
	2024			357,85	782,95	3.957,29
Curto	2025	30,00%	30,00%	357,35	781,87	3.951,85
	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
Longo	2032			589,80	1.290,45	3.161,33
	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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	168,01	287,89	13.644,04
	2024			1.015,00	1.739,25	11.442,94
Curto	2025	30,00%	30,00%	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
Longo	2032			1.785,38	3.059,32	10.138,94
	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

Prazos de Intervenções	Períodos (anos)	Indicador 6.1	Indicador 7.1	Atendimento ao Indicador 6.1: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
	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
	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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	174,22	212,70	10.946,53
Curto	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
Médio	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
Longo	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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	74,89	150,75	6.479,89
	2024	30,00%	30,00%	453,18	912,24	5.397,33
Curto	2025			457,08	920,09	5.443,74
	2026			461,01	928,00	5.490,56
Médio	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
	2030			795,10	1.600,53	4.723,50
	2031			801,95	1.614,32	4.764,20
Longo	2032	80,00%	80,00%	808,83	1.628,17	4.805,08
	2033			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: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
Imediato	2023	5,00%	5,00%	64,22	82,17	5.447,62
	2024	30,00%	30,00%	387,89	496,30	4.747,26
Curto	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
Longo	2032	80,00%	80,00%	682,78	873,61	4.391,30
	2033			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

Prazos de Intervenções	Períodos (anos)	Indicador 6.1	Indicador 7.1	Atendimento ao Indicador 6.1: Resíduos recicláveis secos do total de reciclável seco gerado	Atendimento à Meta 7.1: Resíduos orgânicos destinado para tratamento biológico	Destinação de RSU para Aterro Sanitário
				(t/ano)		
	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)

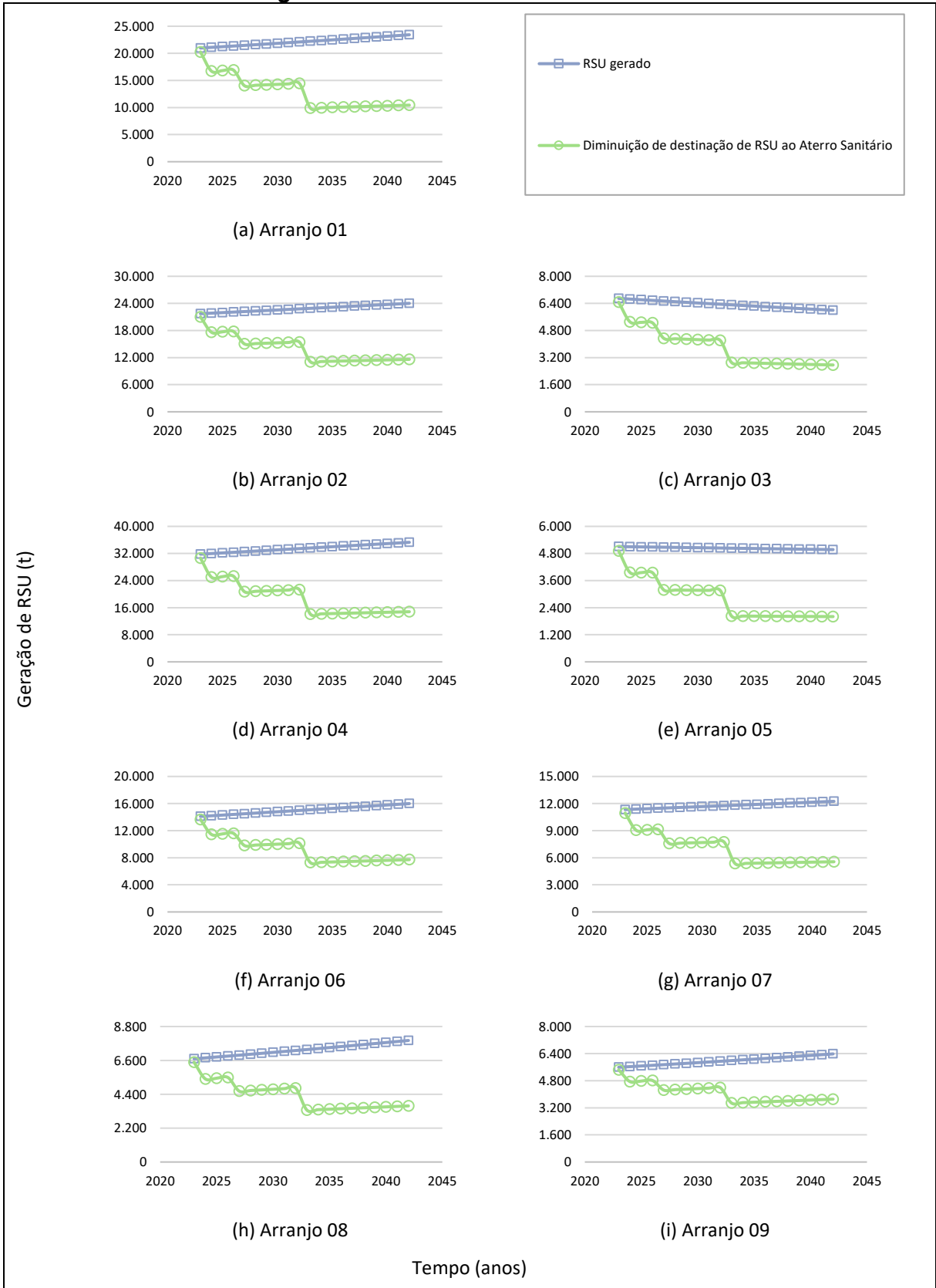
De acordo com a aplicação das metas 6 e 7 aos dados de projeção de geração de RSU, especificamente os indicadores 6.1 e 7.1 apresentados no Item 5 do presente planejamento, foi possível fazer a relação do potencial de destinação de RSU para aterros sanitários, qual subsidiará as informações dispostas no item referente a identificação da infraestrutura necessária (Item 0), considerando as particularidades de cada arranjo e município.

5.11.2. 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 5, 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.

6 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).

6.1 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.

6.1.1. 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				
Imediato	2023	20.978,99	1.597,64	692,30	23.268,93	60.480 Atende todo período
Curto	2026	21.343,25	1.667,16	686,13	23.696,54	
Médio	2032	22.095,14	1.815,91	673,32	24.584,37	
Longo	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 enfardadores
	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)

6.1.2. 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.

6.1.3. 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)

6.1.4. 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; e
- Considerado 01 Ecoponto para atender população de 30.000 habitantes.

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)

Arranjo 01			
Municípios	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

Arranjo 01			
Municípios	Sede		Distritos
	Necessidade de PEVs	Necessidade de Ecopontos	Ecopontos com PEVs
São João das Missões	4	1	0

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.1.5. 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.

6.2 ARRANJO 02

Para o arranjo 02 estão previstas a implantação de uma UTM em Icaraí de Minas, 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 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.

6.2.1. 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, porém o recurso ainda precisa ser liberado. 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 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.

6.2.2. 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 Icaraí 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 Icaraí 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

Prazos de Intervenções	Ano de Referência	Quantidade recebida (toneladas)	Quantidade acumulada (toneladas)
	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 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)

6.2.3. 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.)
Icaraí 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)

6.2.4. PEVs e Ecopontos

Os parâmetros de quantificação utilizados no Arranjo 02 e demais Arranjos se repete 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 2 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	7	2

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.2.5. 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.

6.3 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.

6.3.1. Usina de Triagem Mecanizada – UTM: Juvenília

No Arranjo 03 há previsão de implantação de uma Usina de Triagem Mecanizada – UTM em Juvenília, de acordo com projeto selecionado pelo 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 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 decréscimo 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.

6.3.2. 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
Curto	2024	5.310,61	11.780,75
	2025	5.279,35	17.060,10
	2026	5.248,10	22.308,20
Médio	2027	4.336,22	26.644,41
	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
Longo	2033	2.910,26	50.857,36
	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: Evolua 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
Imediato	2023	6.695,71	70,95	154,62	6.470,14	109.500
Curto	2026	6.577,67	418,22	911,35	5.248,10	Atende até o fim do longo prazo.
Médio	2032	6.350,24	672,93	1.466,40	4.210,90	
Longo	2042	5.995,41	1.016,53	2.215,14	2.763,73	

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.3.3. 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)

6.3.4. 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)

Arranjo 03			
Municípios	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)

6.3.5. 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.

6.4 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.

6.4.1. 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 UTMs 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

Prazos de Intervenções	Ano de Referência	RSU Arranjo 04	Capacidade UTM
		t/ano	
Curto	2026	32.338,66	Atende todo período
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)

6.4.2. 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
	2034	14.180,33	260.465,95
	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
Imediato	2023	31.790,66	420,27	733,26	30.637,13	264.625

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
Curto	2026	32.338,66	2.565,06	4.475,41	25.298,20	Atende até o longo prazo (2034)
Médio	2032	33.439,26	4.420,59	7.712,87	21.305,80	
Longo	2042	35.288,20	7.464,03	13.022,93	14.801,24	

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.4.3. 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)

6.4.4. 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)

6.4.5. 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.

6.5 ARRANJO 05

Para o arranjo 05 estão previstas a instalação de uma UTC e de um aterro sanitário no município de Varzelândia.

6.5.1. 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)

6.5.2. 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
	2024	3.820,50	8.712,35
Curto	2025	3.815,25	12.527,59
	2026	3.809,99	16.337,59
	2027	2.956,39	19.293,98
Médio	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
	2033	1.670,12	35.684,94
Longo	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

Prazos de Intervenções	Ano de Referência	Quantidade recebida (toneladas)	Quantidade acumulada (toneladas)
	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
Imediato	2023	5.105,07	104,41	108,81	4.891,85	80.300 Atende até o fim do médio prazo
Curto	2026	5.084,07	623,90	650,17	3.809,99	
Médio	2032	5.041,58	1.031,15	1.074,56	2.935,87	
Longo	2042	4.970,88	1.626,70	1.695,19	1.648,99	

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.5.3. 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)

6.5.4. 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)

6.5.5. 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 demonstra-se satisfatória, devendo ser mantidos ao longo do período de planejamento.

6.6 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.

6.6.1. 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)

6.6.2. 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
			t/ano		
Imediato	2023	2023	14.099,94	167,91	313,87
Curto	2026	2026	14.392,77	1.028,36	1.922,33
Médio	2032	2032	14.983,64	1.784,30	3.335,41
Longo	2042	2042	15.988,79	3.046,40	5.694,65

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.6.3. 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	105	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)

6.6.4. 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)

6.6.5. 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.

6.7 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.

6.7.1. 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 Arranjo 07	Capacidade UTM
		t/ano	
Imediato	2023	11.333,45	-----
Curto	2026	11.474,21	
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 06).

Prazos de Intervenções	Resíduos Recicláveis Secos (Meta 6)	Necessidade de triadores	Necessidade de enfardadores
	t/ano	trabalhadores	
Curto	141,74	7	7
Médio	861,03	17	9
Longo	1.470,72	29	11

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.7.2. 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 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	11.333,45	141,74	181,73	11.009,97

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
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)

6.7.3. 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)

6.7.4. 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)

6.7.5. 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.

6.8 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.

6.8.1. 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	trabalhadores	
Curto	461,01	9	3
Médio	808,83	16	5
Longo	1.410,65	28	9

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.8.2. 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: Evoluta Ambiental (2022)

6.8.3. Estações de Transbordo de RSU

O município de Capitão Eneas 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.

6.8.4. 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	
Municípios	Parâmetros	
	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)

6.8.5. 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.

6.9 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.

6.9.1. 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 Arranjo 09 – Patis e Mirabela
		t/ano
Imediato	2023	3.304,07
Curto	2026	3.354,95
Médio	2032	3.458,47
Longo	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	
Curto	231,09	5	2
Médio	397,03	8	3
Longo	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
Imediato	2023	3.304,07	37,93	48,53	3.217,61
Curto	2026	3.354,95	231,09	295,67	2.828,20
Médio	2032	3.458,47	397,03	507,99	2.553,45
Longo	2042	3.636,75	667,99	854,68	2.114,08

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

6.9.2. 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.

6.9.3. 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)

Arranjo 09			
Municípios	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)

6.9.4. 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.

7 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

Empresa	Município	Materiais
Natureza Reciclagem	Divinópolis/Cláudio/ Congonhas, MG	Alumínio, Aço, outros materiais metálicos
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.

7.1 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
	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
Médio	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
	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
Longo	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
Longo	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
	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
	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
Médio	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
	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
Longo	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
	2027	774,92	108.231,16	448.787,60	8.801,46	0,00	282.230,36	848.050,57	70.670,88
Médio	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
	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
Longo	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
	2027	387,13	18.936,11	341.279,97	4.523,57	64.790,09	0,00	429.529,75	35.794,15
Médio	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
	2033	638,51	31.232,39	562.892,17	7.460,98	106.861,93	0,00	708.447,46	59.037,29
Longo	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)

8 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"> • 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; • Aspectos geotécnicos, envolvendo as propriedades dos solos da área (condutividade hidráulica ou permeabilidade, compressibilidade e resistência) e existência de jazidas de materiais terrosos; • Aspectos topográficos e de relevo, que podem dificultar o acesso e a operação, além de limitar a vida útil do empreendimento; • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deverão ser avaliadas a existência e a tipologia da fauna e flora presentes na região. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distância do centro gerador e de aglomerações urbanas; • Proximidade de núcleos habitacionais de baixa renda; • Existência de infra-estrutura (água, energia, sistema viário); • Visibilidade da área.

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.

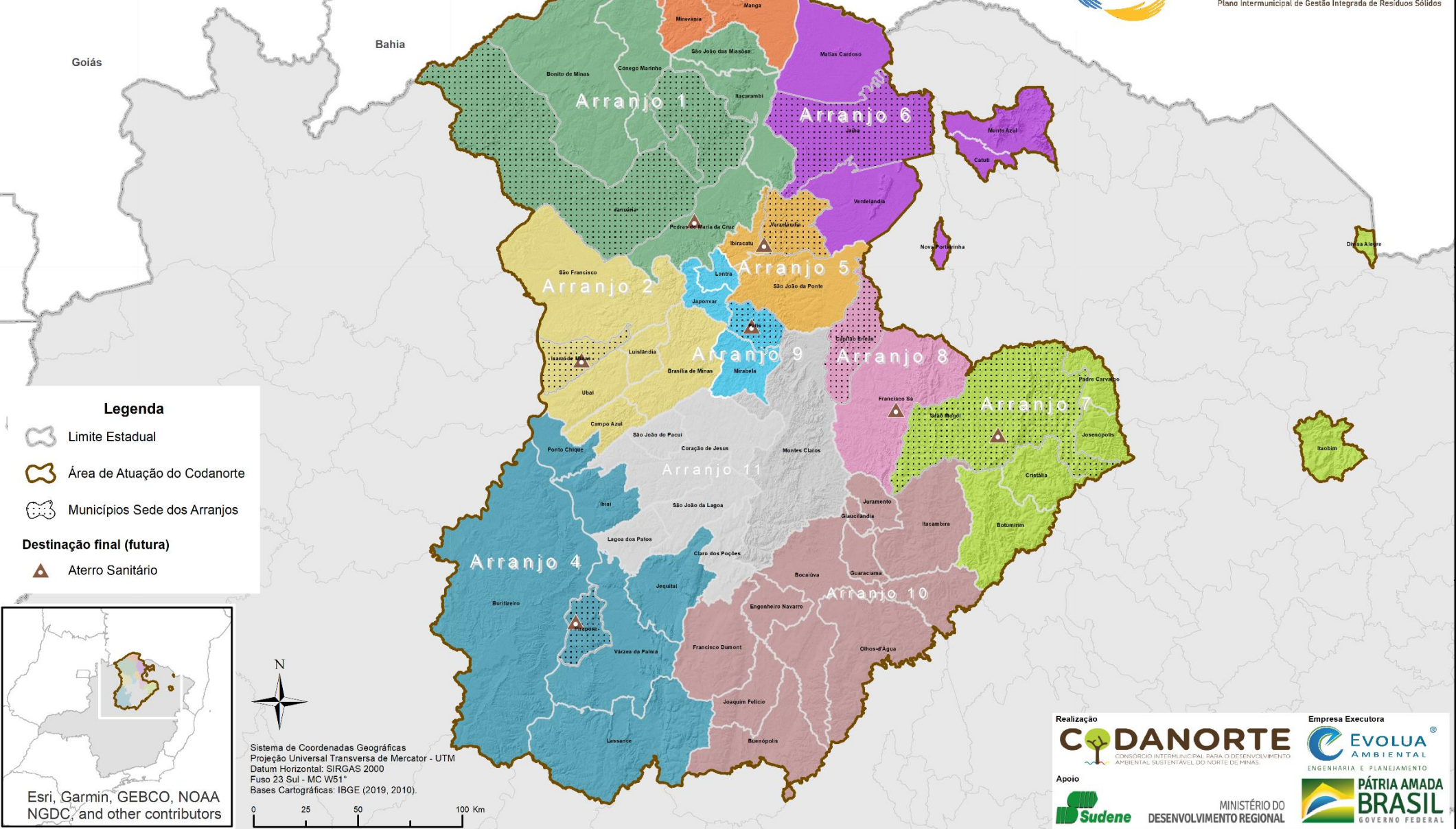
Desse modo, no Mapa 3 apresentam-se as áreas selecionadas para implantação de aterro sanitário, considerando-se os âmbitos dos arranjos e análise apresentada neste tópico.

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



Legenda

- Limite Estadual
- Área de Atuação do Codanorte
- Municípios Sede dos Arranjos
- Destinação final (futura)**
- Aterro Sanitário

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).

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

Empresa Executora **EVOLUA AMBENTAL**
ENGENHARIA E PLANEJAMENTO

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

9 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					
<p>Atendimento às metas:</p> <p>Meta 3: Aumentar a capacidade de gestão dos municípios.</p> <p>Meta 4: Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados.</p> <p>Meta 5: Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis</p> <p>Meta 6: Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU.</p> <p>Meta 7: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU.</p> <p>Meta 8: Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU.</p>					
Projetos	Justificativa	Objetivos Específicos	Ações	Prazo	Responsável
1.1. Projeto de Implantação de Usinas de Triagem Mecanizadas - UTM	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 UTM's nos municípios de Januária e Buritizeiro (Projeto via MMA com Recurso aprovado) Atendimento aos Arranjos 1 e 4.	<ul style="list-style-type: none"> Definir tecnologia. Licitatar empresa para execução do projeto aprovado via MMA. Implantação da infraestrutura nos locais pretendidos. Aquisição de equipamentos e qualificação de pessoal. 	Imediato	CODANORTE
		Implantar as UTM nos municípios de Icarai de Minas, Juvenília e Varzelândia. (Projeto via MMA aguardando recurso) Atendimento aos Arranjos 2, 3 e 5.	<ul style="list-style-type: none"> Identificação de áreas públicas para implantação das unidades nos municípios selecionados via Edital MMA (Aguardando recurso ser liberado) Definir tecnologia. Licitatar empresa para execução do projeto aprovado via MMA. Implantação da infraestrutura nos locais pretendidos. Aquisição de equipamentos e qualificação de pessoal. 	Imediato	CODANORTE
		Realizar estudos para implantação de UTM para atendimento ao Arranjo 07	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar e submeter projetos a órgãos financiadores. 	Curto	CODANORTE

Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos

<p>1.2. Projeto de Implantação/Melhorias em Galpões de Triagem Municipais</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: Arranjo 1 – Bonito de Minas, Itacarambi, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões. Arranjo 2 – São Francisco Arranjo 3 – Miravânia. Arranjo 4 – Várzea da Palma Arranjo 5 – São João da Ponte e Ibiracatu. Arranjo 6 – Matias Cardoso e Catuti. Arranjo 7 – Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis e Cristália. Arranjo 8 - Capitão Eneas e Francisco Sá Arranjo 9 – Japonvar, Lontra e Patis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Organizar os catadores em Associações/Cooperativas para atuação na etapa de triagem nos galpões municipais. Elaborar projetos para implantação dos galpões de triagem. Identificar áreas e/ou galpões existentes que possam ser reaproveitados. 	<p>Imediato</p>	<p>Municípios</p>
		<p>Realizar melhorias nas Unidades de Triagem existentes: Arranjo 1 – Conego Marinho Arranjo 3 – Montalvânia Arranjo 4 – Pirapora e Buritizeiro Arranjo 6 - Jaíba e Monte Azul</p>	<ul style="list-style-type: none"> Implantar os galpões com equipamentos e maquinários adequados. Capacitar os cooperados/associados a realizar a gestão completa do galpão de triagem municipal. 	<p>Curto</p>	
			<ul style="list-style-type: none"> Realizar levantamento atualizado das necessidades de cada unidade. Capacitar os cooperados/associados a realizar a gestão completa do galpão de triagem. 	<p>Imediato</p>	
			<ul style="list-style-type: none"> Realizar melhorias de infraestrutura, maquinários e equipamentos conforme as necessidades de cada unidade. 	<p>Curto</p>	

Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos

<p>1.3. Projeto de Implantação de Aterros Sanitários</p>	<p>Eliminar os lixões e dar destinação adequada aos rejeitos.</p>	<p>Implantar/ manter com infraestrutura e operação adequada os aterros sanitários dos seguintes municípios: Arranjo 1 – Pedras de Maria da Cruz Arranjo 2 – Icarai de Minas Arranjo 3 – Juvenília Arranjo 4 – Pirapora Arranjo 5 – Varzelândia Arranjo 7 – Padre carvalho e Grão Mogol Arranjo 8 – Francisco Sá Arranjo 9 - Patis</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Finalizar as obras do Aterro Sanitário de Pedras de Maria da Cruz. • Licitar empresa para execução da obra do aterro sanitário de Icarai de Minas. • Superar as pendências no licenciamento referentes à área de implantação do Aterro Sanitário de Juvenília. • Finalizar a reforma da estrutura administrativa e abertura de nova vala do aterro sanitário de Pirapora. • Licitar empresa para execução da obra do aterro sanitário de Varzelândia. • Melhorar a operação no aterro sanitário de Francisco Sá. • Finalizar o licenciamento do aterro sanitário de Patis. 	<p>Imediato</p>	<p>CODANORTE e Municípios.</p>
		<p>Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudos e projetos visando a recuperação e aproveitamento energético de biogás dos RSU 	<p>Médio e Longo</p>	<p>CODANORTE</p>
<p>1.4. Projeto de Eliminação de Lixões</p>	<p>Melhoria da qualidade ambiental através da eliminação de lixões e recuperação ambiental das áreas contaminadas pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos.</p>	<p>Desativar os locais utilizados como lixões/vazadouros de resíduos nos municípios. Arranjo 1 – Bonito de Minas, Itacarambi, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões. Arranjo 2 – São Francisco Arranjo 3 – Juvenília e Miravânia. Arranjo 4 – Buritizeiro. Arranjo 5 – Varzelândia e São João da Ponte. Arranjo 6 – Matias Cardoso, Jaíba e Monte Azul. Arranjo 7 – Cristália. Arranjo 9 – Lontra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar o encerramento das áreas identificadas. • Realizar a retirada dos catadores que atuam nos locais. • Cercamento e plantio de vegetação no entorno da área. • Realizar a conformação do maciço de resíduos (quando necessário). • Implantação de sistema de drenagem pluvial externa ao maciço de resíduos. • Realizar a cobertura do maciço com terra e vegetação adequada. 	<p>Curto</p>	<p>Municípios</p>

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: Arranjo 1 – Bonito de Minas, Itacarambi, São João das Missões. Arranjo 2 – Brasília de Minas, Luislândia e São Francisco Arranjo 3 – Manga e Miravânia. Arranjo 4 – Ibiaí, Jequitaiá, Lassance, Ponto Chique e Várzea de Palma. Arranjo 7 – Cristália e Divisa Alegre. Arranjo 8 - Capitão Eneas Arranjo 9 – Japonvar e Lontra.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se os municípios identificados poderão compartilhar infraestrutura, considerando suas proximidades, quando houver. • Identificar áreas e elaborar projetos para implantação das Estações de Transbordo. 	Imediato	Municípios
		Implantar Estações de Transbordo nos locais pretendidos. Adquirir equipamentos e/ou prever em contratos.	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"> • Definição do modelo de PEV e Ecopontos a serem implantados. • Identificação das áreas públicas aptas a receberem a infraestrutura. • Elaboração dos Projetos. 	Imediato	Municípios
		Realizar projeto específico para os Ecopontos e PEV's a serem implantados nos Distritos.	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação da infraestrutura necessária e definição da logística operacional. • Promover a readequação (se necessário) dos ecopontos existentes. 	Curto	
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"> • Identificação de potenciais catadores para inserção nos Galpões de Triagem. • Formalização de vínculo de trabalho dos catadores na etapa de triagem. • Criar instrumentos de monitoramento sobre os quantitativos de resíduos recicláveis secos comercializados nos galpões. • Realizar cursos de capacitação técnica aos associados de forma continuada, visando garantias de aumento de produtividade e melhoria das condições de trabalho. 	Imediato	Municípios

Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos

<p>1.8. Projeto de Incentivo à Compostagem Municipal</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"> • Implantar pátio de compostagem com equipamentos e maquinários adequados junto aos Ecopontos Municipais. • Cadastrar interessados para oficinas, cursos e capacitações visando a compostagem na fonte geradora. • Criar programa de incentivo à compostagem domiciliar. • Realizar a coleta diferenciada e compostagem dos resíduos verdes gerados pela Administração municipal (poda e roçada/capina). • Realizar parcerias com grandes geradores de resíduos orgânicos. • Cobrar a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS do Grande Gerador de Resíduo Orgânico. • 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. 	<p>Curto</p>	<p>Municípios</p>
---	---	---	--	--------------	-------------------

Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos

<p>1.9. Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS</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. 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"> Realizar cadastro de todos geradores municipais sujeitos à elaboração do PGRS. Cobrar pela elaboração dos PGRS de terceiros e elaborar seus respectivos PGRS das unidades municipais. Fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRS por parte dos geradores (análise documental e vistorias). Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais. 	<p>Curto</p>	<p>Municípios</p>
<p>1.10. Projeto para os Resíduos com Logística Reversa Obrigatória</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, eletrônicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 	<p>Curto</p>	<p>Municípios/CODANORTE</p>
		<p>Destinação correta aos Pneus Inservíveis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar cadastro de todos os geradores municipais como oficinas mecânicas, borracharias e outros. Implantar convênio com a RECICLANIP para realizar a coleta de pneus inservíveis nos municípios. 		

Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos					
			<ul style="list-style-type: none"> Fiscalizar que os geradores municipais encaminhem os pneus inservíveis aos Ecopontos Municipais. 		
		Destinação correta às Embalagens de Agrotóxico.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar campanhas informativas e de conscientização junto aos produtores. 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). Firmar convênios/termos de compromisso com as entidades responsáveis. 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. 		
1.11. Projeto de Gerenciamento dos RSS	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	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.	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar e Implantar os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde PGRSS, de todas as unidades municipais. Manter o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais. Manter os locais com infraestrutura adequada referente ao acondicionamento externo. A Vigilância Sanitária deverá solicitar quando da obtenção/renovação do Alvará Sanitário dos estabelecimentos que geram RSS, cópia do Plano de 	Curto	Municípios

Programa 1: Programa de Destinação e Disposição Final Adequada dos Resíduos Sólidos

			<p>Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atualizar o cadastro dos geradores de RSS a ser monitorado pela Administração Municipal, em parceria com a Secretaria de Saúde/Vigilância Sanitária. 		
1.12. Projeto de Gerenciamento dos RCC	Dar o descarte correto dos RCC gerados no município.	<p>Evitar o descarte irregular de RCC nos municípios.</p> <p>Dispor de 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"> • Aprimorar a fiscalização nos municípios quanto ao descarte irregular de resíduos da construção civil e entulhos em geral. • Criar mecanismos para fiscalização quanto à elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil dos grandes geradores. 	Imediato	Municípios
			<ul style="list-style-type: none"> • Implantar a infraestrutura dos Ecopontos Municipais. 	Curto	Municípios
			<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar Projeto de Unidades de Processamento de RCC no âmbito dos Arranjos Intermunicipais. 	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: 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: 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). Arranjo 3 – Juvenília (04 distritos não atendidos). Arranjo 4 – Buritizeiro (03 distritos não atendidos). Arranjo 6 – Matias Cardoso (Distrito Rio Verde de Minas); Jaíba (áreas rurais mais afastadas). Arranjo 7 - Grão Mogol (áreas rurais mais afastadas).	<ul style="list-style-type: none"> Realizar planejamento da coleta para os Distritos e áreas afastadas não atendidas considerando as particularidades locais. Prever necessidade de aumento de frota e/ou manter contratação de empresa especializada. Aquisição de equipamentos e qualificação de pessoal. Implantar a coleta dos RSU nas áreas não atendidas (porta-a-porta e/ou PEV). 	Imediato	Municípios
		Disponibilizar os serviços de coleta dos RSU com qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a coleta domiciliar convencional com caminhões do tipo compactador. Manter os veículos com identificação visual dos serviços prestados. Realizar/manter a substituição dos veículos com idade superior à 7 anos. Monitorar os serviços através de rastreamento online dos caminhões coletores (prever no edital de contratação de empresa para a coleta, quando for terceirizada). 	Curto	Municípios

Programa 2: Programa de Universalização e Melhoria Operacional					
			<ul style="list-style-type: none"> Fiscalizar o serviço de coleta domiciliar realizado quanto ao cumprimento dos roteiros estabelecidos e frequência. 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. 		
<p>2.2. Projeto de Implantação da Coleta Seletiva</p>	<p>Implantar a coleta seletiva nos municípios ainda não atendidos, com atuação, preferencialmente dos Catadores organizados em Cooperativas.</p>	<p>Manter a coleta seletiva nos municípios já atendidos.</p> <p>Implantar coleta seletiva nos seguintes municípios: Arranjo 1 – Bonito de Minas, Conego Marinho Itacarambi, Januária, Pedras de Maria da Cruz e São João das Missões. Arranjo 2 – São Francisco Arranjo 3 – Juvenília, Montalvânia e Miravânia. Arranjo 4 – Várzea da Palma Arranjo 5 – Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu. Arranjo 6 – Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul e Catuti. Arranjo 7 – Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis e Cristália. Arranjo 8 - Capitão Eneas e Francisco Sá Arranjo 9 – Japonvar e Patis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Organizar os catadores preferencialmente em Cooperativas para realizar a coleta seletiva municipal. Qualificar os catadores para realização da coleta seletiva dos materiais recicláveis secos. Adquirir veículos para a coleta, preferencialmente caminhões do tipo baú. Realizar campanhas de divulgação da coleta seletiva. Manter a coleta seletiva nos municípios já atendidos. Implantar contentores padronizados para os resíduos secos na área comercial dos municípios (parceria com o comércio). 	Imediato	Municípios
			<ul style="list-style-type: none"> Implantar a coleta seletiva nos municípios não atendidos, preferencialmente através da contratação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis. 	Curto	
			<p>Disponibilizar e manter os serviços de coleta seletiva com qualidade em todos os municípios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar constantemente campanhas de conscientização e educação ambiental. Manter o caminhão da coleta seletiva com identificação visual do projeto e se 	

Programa 2: Programa de Universalização e Melhoria Operacional					
			<p>necessário utilizar equipamento de som acoplado ao veículo identificando o momento em que a coleta está ocorrendo. Monitorar os serviços através de rastreamento online dos caminhões coletores.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar/manter a substituição dos veículos com idade superior à 7 anos. 		
<p>2.3. Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Pública</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. Coletar os resíduos da varrição juntamente com os resíduos domiciliares e enviar para UTM. Destinar para os Ecopontos Municipais os resíduos volumosos coletados. Melhorar a disponibilidade dos serviços prestados de varrição, roçada, capina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Implantar pátios de compostagem nos Ecopontos municipais; Realizar levantamento e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, roçada, poda, entre outras atividades. Montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidade de resíduos gerados. Adquirir trituradores para os resíduos verdes e da poda para envio a compostagem; Manter equipes adequadas para os serviços de limpeza pública (varrição, capina e roçada); Disponibilizar aos funcionários uniformes e EPI's adequados. Fiscalizar o descarte irregular de resíduos volumosos e entulhos em geral. 	Curto	Municípios

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

Quadro 19 – Programa de Melhoria Gerencial

Programa 3: Programa de Melhoria Gerencial					
Atendimento às metas: Meta 1: Universalização dos serviços. Meta 2: Sustentabilidade Econômica e Financeira. 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. Realizar estudos da composição gravimétrica dos RSU periodicamente.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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 Ecoponto. 	Curto	Municípios
			<ul style="list-style-type: none"> Implantar balança de pesagem nas Usinas de Triagem Mecanizadas – UTM. Monitorar a quantidade gerada de resíduos nos municípios e atendimento as metas de desvio de resíduos do aterro sanitário. 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. Criação e monitoramento de bando de dados sobre quantidade e qualidade dos resíduos recebidos nas UTM's. 	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.	Qualificar os profissionais ligados ao gerenciamento dos resíduos sólidos sobre procedimentos e diretrizes técnicas instituídas pelo PIGIRS.	<ul style="list-style-type: none"> Montar grupo de trabalho com os principais gestores municipais envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos. Capacitar os gestores municipais e do CODANORTE quanto a utilização dos indicadores de desempenho operacional. 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. 	Imediato	CODANORTE
		Manter equipes adequadas para a execução dos serviços, a nível municipal e regional.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar treinamento e capacitação a cada nova contratação de colaborador, funcionário ou servidor que atue no sistema operacional do manejo dos resíduos sólidos. Realizar cursos de capacitação sobre a responsabilidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e diretrizes sobre a logística reversa. 	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. Arranjo 2 - São Francisco. Arranjo 3 - Juvenília e Miravânia. Arranjo 5 - Varzelândia, São João da Ponte e Ibiracatu. Arranjo 6 - Matias Cardoso, Jaíba, Monte Azul e Catuti. Arranjo 7 - Divisa Alegre, Padre Carvalho, Grão Mogol, Josenópolis e Cristália. Arranjo 8 - Capitão Eneas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definir forma de cobrança conforme Estudo de Tarifas desenvolvido pela Agência Reguladora Saneamento do Norte de Minas – ARSAN. Readequação das legislações municipais (código tributário e outras). Implantar a cobrança em todos os municípios que ainda não possuem. 	Imediato	Municípios/ CODANORTE

Programa 3: Programa de Melhoria Gerencial					
		Arranjo 9 - Japonvar, Lontra e Patis. Garantir que o valor arrecadado com a taxa/tarifa específica cubra com as despesas dos serviços, em todos os municípios.			
3.3. Projeto da Agenda A3P Municipal	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"> Definir e/ou criar Comissão da A3P e/ou responsável em cada setor/secretaria participante. Desenvolvimento continuado da Comissão municipal A3P com reuniões continuadas podem ocorrer a cada 6 meses demonstrando resultados. Implanta a Agenda A3P nos órgãos/entidades públicas municipais e sede CODANORTE. 	Curto	Municípios/ CODANORTE

Fonte: Evolua Ambiental (2022)

10 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 20. 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 20 - Indicadores de desempenho

Meta	Indicador	Fórmula do indicador
Meta 1: Universalização dos Serviços	Indicador 1.1 - Percentual da população atendida pelos serviços em relação à população urbana (sede e distritos)	$(n^{\circ} \text{ de habitantes na área urbana que recebe os serviços} / \text{população urbana total}) * 100$
Meta 2: Sustentabilidade Econômico-Financeira	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	$(n^{\circ} \text{ de municípios com cobrança} / n^{\circ} \text{ total de municípios no arranjo}) * 100$
Meta 3: Aumentar a Capacidade de Gestão dos Municípios	Indicador 3.1 - Percentual dos municípios implementando seus planos intermunicipais municipais de gestão de resíduos	$(n^{\circ} \text{ de municípios com ações do PIGIRS implantado} / n^{\circ} \text{ total de municípios do arranjo}) * 100$
	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	$(n^{\circ} \text{ de municípios com ações do PIGIRS implantado} / n^{\circ} \text{ total de municípios consorciados ao CODANORTE}) * 100$
Meta 4: Eliminação de Lixões	Indicador 4.1 - Percentual de municípios que dispõem inadequadamente em lixão ou aterro controlado	$(n^{\circ} \text{ de municípios com disposição inadequada de RSU} / n^{\circ} \text{ total de municípios do arranjo}) * 100$
Meta 5: Inclusão Social de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis	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	$(\text{municípios com cooperativas e ou associação atuantes} / n^{\circ} \text{ total de municípios do arranjo}) * 100$
Meta 6: Aumentar a Reciclagem da Fração Seca dos RSU	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	$(\text{n}^\circ \text{ de embalagens recebidas pela logística reversa} / \text{n}^\circ \text{ de embalagens comercializadas no município}) * 100$
Meta 7: Aumentar a Reciclagem da Fração Orgânica dos RSU	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	$(\text{n}^\circ \text{ de municípios com iniciativas de valorização do RSU} / \text{n}^\circ \text{ de municípios do arranjo}) * 100$
Meta 8: Aumentar a Recuperação e Aproveitamento Energético de Biogás de RSU	Indicador 8.1 - Percentual do biogás reaproveitado para geração de energia pela fração de biogás coletado	$(\text{volume de biogás reaproveitado para geração de energia} / \text{volume de biogás total coletado}) * 100$
Meta 9: Aumentar a Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil	Indicador 9.1 - Percentual de reciclagem de resíduos da construção civil	$(\text{volume de RCC reciclado} / \text{volume de RCC coletado}) * 100$
Meta 10: Destinação Final Ambientalmente Adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde - RSS	Indicador 10.1 - Percentual de municípios que destinam adequadamente os resíduos dos serviços de saúde a sistemas de tratamento licenciados	$(\text{n}^\circ \text{ de municípios com contrato com empresa especializada no manejo de RSS} / \text{n}^\circ \text{ de municípios total do arranjo}) * 100$

11 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.

11.1 AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

A seguir, Quadro 21, apresenta-se as principais ocorrências que poderão afetar a operação dos serviços e as ações preventivas e corretivas a serem praticadas.

Quadro 21 - Principais Ações Preventivas e Corretivas para o Sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Eventos	Ações Preventivas	Ações ou Medidas Corretivas
Paralisação total ou parcial das unidades operacionais	<ul style="list-style-type: none"> Manter equipes e equipamentos adequados para realização das atividades. 	<ul style="list-style-type: none"> Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência.
Vazamento de chorume e/ou lançamento inadequado de chorume em corpo receptor	<ul style="list-style-type: none"> Realizar manutenção preventiva nos veículos coletores de RSU; Manter as Estações de Tratamento de Chorume nos aterros sanitários em condições adequadas de operação. 	<ul style="list-style-type: none"> Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto; Acionamento do órgão de meio ambiente; Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área.
Paralisação total ou parcial do aterro sanitário e outras unidades de recebimento de resíduos (UTM)	<ul style="list-style-type: none"> Manter as instalações em adequadas condições de operação e com licenças ambientais vigentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência; Identificação e reparo da ocorrência, visando reestabelecer a operação adequada da unidade.
Paralisação total ou parcial dos serviços de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Manter equipes e equipamentos adequados para realização das atividades. 	<ul style="list-style-type: none"> Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência; Contratação de empresa em caráter emergencial; Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos, se necessário.
Paralisação total ou parcial dos serviços de limpeza urbana	<ul style="list-style-type: none"> Manter equipes e equipamentos adequados para realização das atividades; Realizar campanhas para conscientizar a população a manter a cidade limpa; 	<ul style="list-style-type: none"> Manter cadastro atualizado de empresas ou fornecedores da região que possam atender à administração pública em caso de emergência; Reestabelecer os serviços de acordo com áreas prioritárias de atendimento.
Acúmulo exagerado ou indevido de resíduos sólidos em vias urbanas, canais ou terrenos	<ul style="list-style-type: none"> Prever plano de educação ambiental e comunicação social junto às populações no entorno desses pontos problemáticos de destinação indevida de resíduos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Manter cadastro atualizado dos locais mais problemáticos quanto a esses passivos; Realizar mutirões para realizar a limpeza dos locais identificados. Programar medidas corretivas de melhoramento local desses pontos, implantação de placas, monitoramento à distância e medidas de controle punitivo (multas e/ou fiscalizações educativas).

Fonte: Evoluta Ambiental (2022)

11.2 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 UTM's 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 nesta 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/m³) 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/m³) 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

12 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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)