

MEMORIAL DESCRITIVO

DA PROTEÇÃO AOS TRABALHADORES

A executora da obra tomará todas as precauções necessárias para a segurança dos trabalhadores, observando as recomendações de segurança aplicáveis por leis federais, estaduais, ou municipais, e códigos sobre construções com a finalidade de evitar acidentes pessoais na obra ou em áreas adjacentes ao executar serviços relacionados com a obra.

A executora da obra deverá Adquirir e fornecer Equipamentos de Proteção Coletiva-EPC e Equipamentos de Proteção Individual-EPI, a todos os empregados, bem como orientá-los quanto à necessidade e obrigatoriedade de seu uso em serviço.

Os EPIs deverão ser fornecidos aos funcionários de acordo com as necessidades de cada função, mantendo na obra em local de fácil acesso, a relação dos EPIs fornecidos com o devido comprovante de recebimento dos funcionários.

Os equipamentos de proteção individual serão de uso obrigatório, devendo a empresa contratada cuidar para que eles sejam utilizados, sempre de forma a que se obedeça ao disposto na Norma Reguladora NR-6, “Equipamento de Proteção Individual – EPI”, ou da norma que a substituir. A fiscalização da CPMO poderá advertir a contratada verbalmente ou por escrito, conforme a gravidade ou a recorrência das infrações.

Sem necessidade de licença especial, fica autorizada a executora da obra a tomar as providências que julgar convenientes em casos de emergência, relacionadas com a segurança dos trabalhadores.

PROTEÇÃO DA OBRA

A contratada se responsabilizará pela execução dos serviços e sua segurança, devendo providenciar: Tapumes adequados para delimitar o espaço de construção e impedir que pessoas não autorizadas ou animais adentrem o local, mantendo a organização, segurança dos trabalhadores e de quem mais estiver caminhando pela área.

Garantir a segurança das etapas concluídas, contra vândalos;

Caso haja qualquer perda de etapas já concluídas a responsabilidade pela reexecução dos serviços é única e exclusiva da Contratada;

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados na obra são de exclusiva responsabilidade da Contratada, inclusive quanto aos casos de furto e roubo;

Para cumprimento destas obrigações a Contratada deverá contratar vigia para a obra.

PROTEÇÃO AMBIENTAL

É obrigação da empresa contratada o cumprimento integral de todas as normas de proteção ambiental, independentemente da natureza e origem, cabendo-lhe arcar exclusivamente com qualquer penalidade que venha a ser aplicada em caso de inobservância das mesmas.

01. ACESSÓRIOS

Os metais para equipamentos sanitários, acessórios e afins, deverão estar em perfeita fabricação, esmerada usinagem e cuidadoso acabamento; as peças não poderão apresentar quaisquer defeitos de fundição ou usinagem; as peças móveis serão perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerado qualquer empeno, vazamento, defeito de polimento, acabamento ou marca de ferramentas.

02. ALVENARIAS E DIVISÕES

- **PAREDES:** Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos: execução da alvenaria da platibanda nas fachadas principal e laterais do prédio, fechamento de vãos de ar condicionados, portas e exaustores;

Locação de andaime metálico fachadeiro: locação de peças de andaimes, necessário para a realização de serviços em altura, como a execução da alvenaria e revestimento da platibanda; Montagem e desmontagem de andaime: montagem e desmontagem de andaimes, necessário para a realização de serviços em altura, como a execução da alvenaria e revestimento da platibanda; Parede drywall com duas faces simples e guias simples, sem vãos: paredes utilizadas na separação entre salas. Uso de paredes em drywall pela facilidade na remodelação de ambientes, quando e se necessário, e pela não necessidade de execução de vigas baldrames e estacas de apoio; Parede drywall com duas faces simples e guias simples, com vãos: paredes utilizadas nas paredes com portas e/ou janelas de salas. Uso de paredes em drywall pela facilidade na remodelação de ambientes, quando e se necessário, e pela não necessidade de execução de vigas baldrames e estacas de apoio; Parede drywall resistente à umidade com duas faces duplas e guias duplas, sem vãos: paredes utilizadas na separação entre banheiros, sendo, portanto, necessário a utilização de placas resistentes à umidade. Guias duplas para haver espaço para passagem de tubulações de água fria e de esgoto sanitário. Serão utilizadas placas duplas devido ao peso das placas cerâmicas a serem assentadas. Serão utilizadas paredes em drywall pela facilidade na manutenção das tubulações, quando e se necessário, e pela não necessidade de execução de vigas baldrames e estacas de apoio; Parede drywall resistente à umidade com uma face simples e uma face dupla e guias simples, com vãos: paredes utilizadas na separação entre banheiros e circulação, sendo, portanto, necessário a utilização de placas resistentes à umidade. Serão utilizadas guias simples por não ser necessário, nestas paredes, espaço para passagem de tubulações de água fria e de esgoto sanitário. Serão utilizadas placas duplas na face voltada ao banheiro devido ao peso das placas cerâmicas a serem assentadas. Serão utilizadas de paredes em drywall pela facilidade na manutenção das tubulações, quando e se necessário, e pela não necessidade de execução de vigas baldrames e estacas de apoio; Parede drywall resistente à umidade com uma face simples e uma face dupla e guias simples, sem vãos: paredes utilizadas na separação entre banheiros e salas, sendo, portanto, necessário a utilização de placas resistentes à umidade. Guias simples por não ser necessário, nestas paredes, espaço para passagem de tubulações de água fria e de esgoto sanitário. Placas duplas na face voltada ao banheiro devido ao peso das placas cerâmicas a serem assentadas. Paredes em drywall pela facilidade na manutenção das tubulações, quando e se necessário, e pela não necessidade de execução de vigas baldrames e estacas de apoio; Divisória em granito branco polido: execução de divisórias entre vasos sanitários e à frente das portas de entrada dos banheiros, a fim de dar maior privacidade aos usuários. Optou-se pelo material por ocupar menos espaço, pela durabilidade e pela facilidade de limpeza e manutenção.

- **ALVENARIA E OUTRAS VEDAÇÕES:** As alvenarias obedecerão rigorosamente, as dimensões e alinhamentos definidos em planilha e no projeto arquitetônico. As alvenarias de tijolos de barro deverão ser executadas com tijolos de furos redondos, conforme adiante especificado e obedecerão rigorosamente as dimensões e alinhamentos determinados no projeto. As alvenarias deverão possuir, sob e sobre os vãos, componentes estruturais denominados contra-verga e verga, respectivamente, que excederão pelo menos 20 cm do vão, de cada lado. As espessuras indicadas referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2cm com relação à espessura projetada. As fiadas serão perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. O assentamento dos tijolos deverá ser realizado com argamassa abaixo especificada. As juntas de argamassa terão, no máximo 10mm. Se alegradas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente, e desencontradas verticalmente a fim de promover a amarração dos tijolos. A execução da alvenaria será iniciada pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação. Para a perfeita aderência das ligações das alvenarias às superfícies de concreto, essas últimas serão chapiscadas com argamassa industrializadas, do tipo abaixo especificado. Essa recomendação é válida para todos as superfícies de concreto em contato com as alvenarias, inclusive o fundo das vigas. As alvenarias de tijolos de vidro deverão ser assentados com o uso do espaçador, com distância de 1cm (um) entre os blocos.

- **ASSENTAMENTO COBOGO:** Deverão ser colocados nas aberturas deixadas nas paredes ou nos fechamentos laterais de acordo com as dimensões e formas indicadas no projeto executivo. A ligação entre os

elementos vazados e parede deverá ser feita com argamassa. Os elementos vazados deverão ser assentados de tal forma que os furos não permitam a entrada das águas da chuva para o interior do espaço construído. Para assentamento do elemento vazado a argamassa deverá ser plástica, ter consistência para suportar o peso dos elementos vazados e mantê-los alinhados por ocasião do assentamento. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais locais. Como dosagem inicial, recomenda-se a proporção 1:3 em volume, sendo uma parte de cimento e três partes de areia média. O traço deverá ser ajustado experimentalmente, observando-se a característica da argamassa quanto a trabalhabilidade. Adições poderão ser utilizadas, desde que tenham compatibilidade com os aglomerantes empregados na fabricação da argamassa e com o elemento vazado. Para o seu uso deverá se fazer ensaios prévios e, caso se aplique, seguir as recomendações do fabricante. Nos fechamentos laterais ou em aberturas de parede que exijam mais de um elemento vazado, estes deverão ser assentados em fiadas horizontais consecutivas até o preenchimento do espaço determinado no projeto. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** O serviço será iniciado preferencialmente pelos cantos ou extremidades, assentando o elemento vazado sobre uma camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:3, previamente estendida. Entre dois cantos ou extremos já levantados, esticar-se-á uma linha que servirá como guia, garantindo-se o prumo e horizontalidade de cada fiada. Deverá ser utilizado o prumo de pedreiro para o alinhamento vertical. No assentamento de apenas um elemento vazado na abertura da parede deverá se estender uma camada de argamassa na parte inferior da abertura, estender uma camada de argamassa nas laterais e parte superior do elemento vazado e encaixá-lo na abertura observando-se o preenchimento total das juntas com argamassa e seu alinhamento horizontal e vertical com a parede. As juntas de ligação entre elementos vazados e parede deverão ter espessura de 15 mm. Se a largura do elemento vazado não coincidir com a espessura da parede será feito o devido arremate de acordo com as indicações detalhadas do projeto.

- **ASSENTAMENTO BLOCO CERÂMICO:** Assentamento de alvenaria em bloco cerâmico furado assentado em argamassa traço 1:4 (cimento e areia). **RECOMENDAÇÕES:** Deverá ser executada de acordo com as dimensões, recomendações e condições especificadas no projeto executivo. A alvenaria deverá absorver os esforços, solicitantes, dispensando os suportes estruturais convencionais, contendo armaduras envolvidas para absorver os esforços além das armaduras com finalidade construtiva ou de amarração. A espessura indicada neste item refere-se à alvenaria sem revestimento. A argamassa de assentamento deverá apresentar resistência e trabalhabilidade adequadas aos serviços. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** Executar a marcação da modulação da alvenaria, assentando-se os blocos dos cantos, em seguida, fazer a marcação da primeira fiada com blocos assentados sobre uma camada de argamassa previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento. Atenção à construção dos cantos, que deve ser efetuada verificando-se o nivelamento, perpendicularidade, prumo e espessura das juntas, porque eles servirão como gabarito para a construção em si. Esticar uma linha que servirá como guia, garantindo o prumo e horizontalidade da fiada. Verificar o prumo de cada bloco assentado. As juntas entre os blocos devem estar completamente cheias, com espessura de 10 mm. As juntas verticais não devem coincidir entre fiadas contínuas, de modo a garantir a amarração dos blocos.

03. ANDAIMES

Disponibilizar andaime metálico fachadeiro (inclusive montagem, desmontagem e elementos para fixação), com módulos de 1,20 m x 2,0 m, piso e rodapé metálicos, guarda corpo, sapatas ajustáveis, diagonais em X, escadas e tela fachadeiro. Os pisos deverão apresentar dispositivo de travamento que impeça seu deslocamento vertical e horizontal e o guarda-corpo deverá ser metálico, possuir portão com abertura para o interior do andaime e dispositivo contra abertura acidental. A travessa superior do guarda-corpo deverá estar a 1,20 m do piso e a intermediária a 0,70 m do piso. A tela fachadeira deverá ser de polietileno de alta densidade com espessura do fio de, no mínimo, 0,18 mm e a malha deverá ser retangular com dimensões de 2x8 mm. Os andaimes deverão estar apoiados sobre pisos firmes e rígidos.

Os desníveis do terreno deverão ser compensados pela utilização de sapatas ajustadoras e nunca por calços improvisados. No momento do uso, o andaime também deve ser cercado e sinalizado evitando acidentes com terceiros.

04. ARMAÇÃO

O ferreiro deverá cortar todos os ferros de um mesmo diâmetro, antes de iniciar o trabalho com ferros de outro diâmetro. Deverá ser preparado um plano de corte, procurando-se fazer um aproveitamento dos ferros e reduzindo-se as perdas. A dobragem e o corte das armaduras devem ser feitos sobre bancadas estáveis, em superfícies resistentes e afastadas dos trabalhadores. A dobragem e o corte das armaduras devem ser feitos sobre bancadas estáveis, em superfícies resistentes e afastadas dos trabalhadores. Os ferros deverão ser estendidos, estirados e alinhados. Em seguida, serão cortados e dobrados a frio, conforme os desenhos do projeto estrutural. A armação será executada sobre as próprias formas, no caso de vigas e lajes, usando-se afastadores adequados. No caso de pilares será executada previamente. A fixação entre as barras será feita utilizando-se arame recozido nº 18. Os ferros deverão ser bem amarrados, mantendo-se os espaçamentos e as posições previstas no projeto estrutural.

05. BANCADAS

As dimensões de projeto das bancadas e prateleiras serão acrescidas em 2 cm ao longo do perímetro, nas faces que serão embutidas na parede. O comprimento total dos consoles de tubo retangular de aço, será obtido, considerando-se o embutimento de 7 cm na parede. O assentamento das bancadas e prateleiras deverá obedecer aos seguintes passos: Marcar as posições dos consoles, definidas em projeto, atentando para possíveis interferências e para um espaçamento máximo de 70 cm; Chumbar os consoles de forma a garantir 7 cm de embutimento mínimo e um afastamento de 10 cm da face frontal da peça; Efetuar a fixação com argamassa 1:3 (cimento e areia), preenchendo todos os espaços; Executar o rasgo na parede, observando a altura correta e o nivelamento. A profundidade deverá ser de aproximadamente 2 cm ao longo de todo o rasgo e 7 cm nas posições dos consoles. A largura deverá prever uma folga que permita a introdução da argamassa de assentamento tanto por cima, como por baixo da bancada ou prateleira; Posicionar a peça, utilizando escoramento. No caso de prateleiras altas, utilizar peças de madeira apoiadas no piso; O escoramento deverá ser mantido no mínimo por 3 dias; Nivelar criteriosamente a peça, conferindo o nível, inclusive durante o assentamento. Qualquer falha nesta etapa, acarretará no futuro, a inconveniência de empoçamentos ou escorrimientos e desconforto visual; Remover o excesso de argamassa e dar acabamento à mesma; Limpar cuidadosamente as peças. Poderão ocorrer situações em que, devido a definições de projeto, as bancadas ou prateleiras, sejam embutidas ou apoiadas em paredes, de tal forma que, o uso de consoles metálicos seja desnecessário. As prateleiras de madeira não serão embutidas na parede e sua fixação aos consoles metálicos será executada através de parafusos. Condições específicas: Os materiais utilizados nas bancadas, prateleiras e seus arremates (rodabancas e testeiras) só serão aceitos se isentos de nós, defeitos de fabricação e falhas de polimento. As emendas, quando necessárias, serão realizadas sobre apoios já executados. Considerando-se a possibilidade de variações de cor e tonalidade, em materiais rochosos (granito e mármore), será exigida a maior uniformidade possível. a. Bancadas: Todo suporte e console metálico será confeccionado em tubo retangular de aço 20 x 40 mm, chapa 18, pintado e protegido quanto à degradação por corrosão, possuindo extremidade fechada. As bancadas poderão conter bojo segundo a aplicação desejada ou simplesmente serem lisas. O material a ser utilizado será o especificado em projeto. b. Prateleiras: Serão executadas de acordo com as especificações e detalhes do projeto, no que diz respeito ao material a ser utilizado e à disposição das mesmas, podendo ser de concreto. Quando apoiadas em console metálico, este será confeccionado em tubo retangular de aço 20 x 30 mm, chapa 18, pintado e protegido quanto à degradação por corrosão, possuindo extremidade fechada.

06. CABEAMENTO ESTRUTURADO

Realizar as certificações dos pontos de cabeamentos estruturados em função das necessidades de manutenções. Itens mínimos a serem verificados: Next (paradiafonia – “linha cruzada”, nível de ruído, comprimento do cabo e atenuação ACRF e ACRN. Deverão ser realizadas em conformidade com a NBR 14565. Fornecer e instalar patch panels em função das necessidades de manutenções, em conformidade com a NBR 14545.

- **DUTOS:** Os dutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente as rebarbas deixadas nas operações de corte ou de abertura de novas roscas. As extremidades dos dutos, quer sejam internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas. A junção dos dutos será feita de modo a permitir e manter, permanentemente, o alinhamento e a estanqueidade. Antes da confecção de emendas, verificar-se-á se os dutos e luvas estão limpos. O aperto entre os dutos e a luva far-se-á com auxílio de uma chave para tubo, até que as pontas se toquem no interior da luva. No caso de dutos de PVC rígido, estes serão emendados através de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem conectadas. Estas serão introduzidas na luva até se tocarem, para assegurar a continuidade interna da instalação. Os dutos, sempre que possível, serão assentados em linha reta. Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando-se, quando necessário, curvas pré-fabricadas. As curvas serão de padrão comercial e escolhidas de acordo com o diâmetro do duto empregado. Os dutos embutidos nas vigas e lajes de concreto armado serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação de concreto nas fôrmas. A colocação de tubulação embutida nas peças estruturais de concreto armado será feita de modo que os dutos não suportem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410. Os comprimentos máximos admitidos para as tubulações serão os recomendados pela NBR 5410. Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagem, uma de cada lado. Numa das caixas, o duto não será fixado, ficando livre. Outros recursos poderão ser usados, como, por exemplo, a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material dos dutos, para permitir o seu livre deslizamento. Os dutos aparentes serão instalados, sustentados por braçadeiras fixadas nas paredes, a cada dois metros. Em todos os lances de tubulação serão passados arames-guia de aço galvanizado de 1,65 mm de diâmetro, que ficarão dentro das tubulações, presos nas buchas de vedação, até a sua utilização para puxamento dos cabos. Estes arames correrão livremente.
- **CAIXAS DE PASSAGEM:** Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas. A fixação dos dutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas na parede.
- **CAIXAS SUBTERRÂNEAS:** As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados na Norma NBR 5410.
- **REDE DE CABOS E FIOS PUXAMENTO DE CABOS E FIOS:** No puxamento de cabos e fios em dutos, não serão utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco. O puxamento dos cabos e fios será efetuado manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupo de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo. Os cabos e fios serão puxados, continua e lentamente, evitando esforços bruscos que possam danificá-los ou soltá-los.
- **FIXAÇÃO DOS CABOS:** Em instalações aparentes, a fixação dos cabos será feita por braçadeiras espaçadas de 50 cm. Em trechos curvos, as braçadeiras serão fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos serão adotados os raios mínimos de curvatura recomendados pela Norma NBR 5410. Os lances de cabos em par trançado, devem estar limitados a 100 m, obrigatoriamente, e não conter emendas; Todas conexões em Painéis de Distribuição, “Hub’s”, devem ser providas de meios de proteção

dos terminais, tais como tampa plástica, evitando contatos ou choques, que possam causar distúrbios elétricos; Na instalação dos cabos, respeitar sempre os raios de curvatura mínimo dos cabos, conforme especificado pelos fabricantes; Nos cabos do cabeamento primário, não são permitidos derivações em paralelo e emendas; Todos os cabos devem estar perfeitamente identificados, através de anilhas plásticas.

- **ATERRAMENTO:** A resistência mínima da malha de aterramento não deverá ser superior a 2, e deverá ser independente dos demais aterramentos da instalação.

07. CERCAS

Todo material (mourões, escoras, calços, arame farpado, grampos, pregos, ferramentas, etc), será fornecido pela CONTRATADA cuja qualidade do material, principalmente a madeira, deverá atender as características descritas neste memorial. Os mourões e escoras devem ser de madeira de Eucalipto deverão ter diâmetro de 10 a 13 centímetros em sua ponta mais fina e comprimento de 2,2 metros. As escoras deverão possuir diâmetro de 10 a 13 centímetros em sua ponta mais fina, e no mínimo 1,8 metros. Os calços das escoras deverão possuir diâmetro de 10 a 13 centímetros em sua ponta mais fina, e no mínimo 0,4 metros. O arame farpado deve ser de aço galvanizado e ter espessura de no mínimo 2,2mm(BWG 14). Os grampos também deverão ser de aço galvanizado. As cercas deverão ter 4 fios de arame farpado galvanizado, esticados e fixados aos mourões de madeira com grampos de cerca galvanizados. Os mourões deverão ser espaçados a cada 2,5 metros uns dos outros, incluindo-se reforços de esticadores (mourões apoiados com calços e escoras) que serão espaçados a cada 30 metros, ou nas mudanças de direção e terminais. Em determinados pontos serão construídas porteiras, que deverão utilizar o mesmo material disponível para a construção das cercas. As ferramentas utilizadas deverão ser próprias e específicas para as funções necessárias na construção das cercas. Os operadores deverão ser capacitados para o uso correto das mesmas.

- **MOURÃO:** A abertura das covas para fixação dos mourões poderá ser mecanizada, a critério da CONTRATADA, sempre considerando a boa manutenção da qualidade ambiental das áreas trabalhadas. Quando necessário, a CONTRATADA deverá promover a roçada da área onde será construída a cerca. O grau de compactação do aterro das covas para instalação dos mourões e esticadores deverá ser o suficiente para provocar sua fixação a ponto de não declinar com a aplicação da força de um homem. Deve-se evitar a instalação de palanques em dias de chuva ou que o solo esteja muito encharcado, para que os palanques não sofram modificações em sua fixação quando o solo secar. O palanque deverá ser enterrado, no mínimo 80 centímetros de profundidade, nivelado e padronizado em altura para o bom acabamento estético do equipamento. O primeiro e último fio de arame farpado deverá distar 25 centímetros do topo do palanque e do solo, respectivamente, instalando-se os demais fios intermediários a 30 centímetros uns dos outros no intervalo disponível. Os mourões esticadores na cerca de arame farpado devem ser ancorados por escoras encaixadas neles e apoiadas em calços enterrados no solo. Nos extremos, uma escora alinhada com a cerca e com sua base direcionada ao lance é suficiente. Nos mourões de meio e de canto, são necessárias duas escoras (uma de cada lado) alinhadas com o lance.

- **GRADIL:** Fornecimento, fabricação e instalação de gradil em tubo de aço galvanizado redondo com fundação e cinta de amarração. **RECOMENDAÇÕES:** Deverá ser observada a cota do piso pronto. **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:** Deverão ser escavados os locais para execução da fundação e fixação dos montantes do gradil. O gradil deverá ficar escorado até o completo endurecimento do concreto utilizado no chumbamento dos montantes.

08. CINTAMENTO

Nos locais onde o projeto estrutural exigir, serão executadas as cintas em blocos canaleta tipo “U” nas dimensões determinadas no projeto, preenchidos com concreto e ferragem também conforme o projeto estrutural. Para a montagem e colocação da ferragem deverão ser seguidas as recomendações constantes no projeto.

- **VERGA/CONTRAVERGA:** Fabricação fornecimento e instalação de elemento estrutural pré-moldado utilizado em alvenaria sobre vão de portas ou janelas. **RECOMENDAÇÕES:** O controle da resistência cabe ao fabricante, que deverá ter à disposição do cliente dados que comprovem a qualidade do concreto entregue. O concreto pré-misturado deve ser controlado através de ensaios de consistência, resistência à compressão e abatimento de cone (slump-teste) após a descarga do concreto na obra. A modificação do traço, para ajuste da consistência, só poderá ser feita por técnico qualificado e com conhecimento da fiscalização. **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** Deverá ser preparada na obra a forma constituída de dois painéis laterais e duas peças de fechamento em tábuas de pinho ou madeira compensada com altura em função do vão da porta ou janela. Será preparada a ferragem e colocada na forma com os separadores de armadura. Após a preparação inicial a forma será molhada e o concreto lançado e adensado, após a sua cura e a desforma, a verga será colocada no vão entrando na alvenaria cerca de 30 cm para cada lado.

09. COBERTURA

COBERTURA E FORROS: Trama de aço composta por terças para telhados até 2 águas: necessária à fixação das telhas de fibrocimento na cobertura, em substituição às telhas tipo “calhetão” autoportantes; Fabricação e instalação de tesoura em aço, vão de 12 m: instalação de tesouras metálicas na área com maior vão, incluindo beiral com 1,50 m; Fabricação e instalação de tesoura em aço, vão de 10 m: instalação de tesouras metálicas na área com menor vão (CPD/AHIPAR), incluindo beiral com 1,50 m; Fabricação e instalação de tesoura em aço, vão de 7 m: instalação de tesouras metálicas na cobertura do acesso principal ao prédio; Telhamento com telha ondulada de fibrocimento e = 6 mm, com recobrimento de 1.1/4 de onda: cobertura de todo o prédio. Será utilizada telha em fibrocimento devido à facilidade de manutenção e substituição quando necessário, espessura de 6 mm a fim de se obter uma maior resistência à impactos de objetos (por exemplo: granizo, ferramentas, etc.). Será utilizada traspasse de 1.1/4 de onda a fim de se evitar a infiltração de água, devido ao grande comprimento do telhado e, conseqüentemente, do volume de água; Rufo em chapa de aço galvanizado, corte de 25 cm: instalação de rufos nas laterais e topo do telhado a fim de evitar infiltração de água nos encontros entre as telhas e a alvenaria. Chapa em aço galvanizado devido à versatilidade do material, oferta no mercado e rapidez na execução, aliado à um bom desempenho e durabilidade, dispensando intervenções de manutenção recorrentes; Calha em chapa de aço galvanizado, desenvolvimento de 50 cm: instalação de calhas coletoras na base do telhado a fim de direcionar a água para os tubos de descida. Chapa em aço galvanizado devido à versatilidade do material, oferta no mercado e rapidez na execução, aliado à um bom desempenho e durabilidade, dispensando intervenções de manutenção recorrentes; Tubo PVC DN 100 mm para condutores verticais de águas pluviais: execução de descidas de água das calhas até a canaleta de águas pluviais existente; Platibanda em chapa galvanizada plana: execução de platibanda metálica a fim de ocultar o telhado do acesso ao prédio principal. Estrutura metálica devido à velocidade de execução e ao peso reduzido, evitando a execução de novos pilares e vigas para sua sustentação; Confeção e montagem de letreiro em aço inox h = 100 cm: necessário para a identificação do prédio ao usuário, com a inscrição “DNIT”, conforme identidade visual do órgão. Chapa em aço inox a fim de dar maior durabilidade às peças. Altura de 100 cm para melhorar a visibilidade, uma vez que o prédio se encontra em uma avenida arterial de tráfego pesado e relativamente rápido; Letra de aço inox h = 20 cm: necessário à identificação. Forro de fibra mineral em placas de 625 x 625 mm apoiado em perfis de aço: instalação de forro modulado em todo o prédio, nas áreas sem presença de laje, necessário para ocultar a cobertura metálica, eletrodutos e eletrocalhas. Forro de fibra mineral devido à possibilidade de modulação dos forros, facilitando a manutenção elétrica, de telefonia e de lógica sem a necessidade de se desmontar grandes áreas de forro, mas tão somente as placas necessárias; Forro de PVC liso: instalação de forro sob a cobertura do acesso principal ao prédio. PVC por ser, ao contrário da fibra mineral, indicado ao uso externo, podendo receber chuva, sol e vento.

- **CUUMEIRA:** Colocação de cumeeira de alumínio em telhado, como elemento de arremate do encontro horizontal de duas águas nas partes mais altas do telhado, empregando-se peças corrugadas de alumínio especialmente projetadas para este fim. **RECOMENDAÇÕES:** A cumeeira será sobreposta às

telhas de duas águas opostas e fixadas às terças por meio de elementos de fixação fornecidos pelo fabricante. A sobreposição mínima será de 20 cm. Não serão utilizados elementos de fixação de cobre, zinco ou aço não tratado, pois corroem o alumínio, diminuindo a vida útil do componente. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de equipamento de Proteção Individual (EPI).
PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO: Deverá ser feita após a colocação das telhas nas duas águas adjacentes do telhado, no sentido contrário ao dos ventos predominantes da região. As ondas das telhas opostas deverão estar alinhadas de tal forma que haja perfeito encaixe da cumeeira, garantindo-se a estanqueidade da cobertura. A cumeeira será fixada nos apoios com os elementos de fixação apropriados ao material e forma da terça. Quando a estrutura da cobertura for metálica, será aplicado um isolante, que poderá ser verniz, napeça metálica para evitar situações que promovam a corrosão do alumínio.

- **ARGAMASSA:** Normas: NBR 13276/1995 - Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação do teor de água para obtenção do índice de consistência - Padrão, NBR 13277/1995
 - Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação da retenção de água, NBR 13278/1995 - Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos
 - Determinação da densidade de massa e o teor de ar incorporado, NBR 13279/1995 - Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à compressão, NBR 13281/1995 - Argamassa industrializada para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos. ABNT NBR 7206: 1982 Placas de mármore natural para revestimento de pisos; NBR NM 103: 1998 - Desempenos de granito.

Disposições Gerais: As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento das canalizações que devam passar sob elas, bem como, se for o caso, de completado o sistema de drenagem. As pavimentações das áreas molhadas ou sujeitas à chuva terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 0,5%. Os pisos cimentados, sempre que possível, serão obtidos pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento, do próprio concreto da base, quando este ainda estiver plástico. As superfícies serão cuidadosamente curadas, sendo, para tal fim, conservadas sob permanente umidade, durante os 7 (sete) dias que sucederem sua execução. Para a aplicação do piso cimentado, o contrapiso deverá ser umedecido, sem deixar poças d'água. Após esse processo deve-se assentar a argamassa, passar a régua, em seguida a desempenadeira de madeira. No caso do acabamento liso, passar a desempenadeira de aço, após a de madeira. O desempenamento liso será procedido a seco, sem salpicar água, para evitar manchas de coloração. Após 07 (sete) dias, lavar bem a superfície com água, sabão e vassoura de piaçava para remover a nata. É vedada a utilização de ácido, soda ou produtos agressivos. **Caracterização dos Produtos:** Piso cimentado áspero: Traço: 1:4; Espessura: 3,5mm. Aplicação: Recomposição de piso rasgado para passagem de tubulação pluvial da marquise.

- **TELHADO COM TELHA METÁLICA TRAPEZOIDAL TERMO ACÚSTICA.**
RECOMENDAÇÕES: A cobertura deverá ser executada conforme as recomendações da norma brasileira e nas dimensões e formas indicadas no projeto. As telhas serão apoiadas sobre as faces das terças, formando uma superfície de contato com a largura mínima de 4 cm. As telhas serão fixadas às terças através de elementos de fixação especificados pelo fabricante. A distância entre terças variará em função do comprimento das telhas. Cuidados especiais deverão ser tomados no transporte, armazenamento das telhas e peças complementares e durante a montagem do telhado. As telhas deverão ser manuseadas individualmente e não sofrer esforços de torção. Durante a montagem e manutenção, não pisar diretamente sobre as telhas. O caminhamento deverá ser feito sobre tábuas, que se apoiem nas terças. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).
PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO: A montagem das telhas deverá ser feita por faixas, no sentido do beiral para a cumeeira e no sentido contrário dos ventos predominantes da região. As telhas deverão ser assentadas sobre terças, cujas faces de contato deverão situar-se em um mesmo plano. As telhas serão fixadas nos apoios, nas suas extremidades. As terças deverão ser paralelas entre si. Caso a cobertura seja

fora do esquadro, deverá ser colocada a primeira telha perpendicularmente as terças, acertando o beiral lateral com o corte diagonal das telhas na primeira faixa. Em telhados de duas águas com arremate em cumeeira, deverão ser montadas as faixas opostas simultaneamente a fim de possibilitar o perfeito encaixe das peças.

10. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

- **DEMOLIÇÕES:** Demolição é o ato de se destruir de forma deliberada alguma construção a fim de dar outro destino ao espaço antes ocupado por ela. Desconstrução consiste em destruir ou desfazer uma construção ou qualquer tipo de obra, para refazê-la em outros padrões concorrendo para que esta perca a forma, estrutura ou conceito originais. Remoção consiste no ato ou efeito de transferir de um local para outro. Para estes processos, que resultam na transformação de materiais da construção civil de todas as classes, desde a geração, até a etapa de transporte, recomenda-se assegurar a segregação na origem e as condições de reutilização e reciclagem. Estes resíduos devem ser classificados, separados, removidos, transportados e destinados, de forma ambientalmente adequada, às unidades de recebimento, devidamente licenciadas. Os serviços de demolição incluem: Obras de concreto: fundações, muros, galerias, tubos, estruturas a serem demolidas manualmente ou com o auxílio de equipamentos apropriados; Alvenarias de tijolos, independentemente do tipo, a serem demolidas manualmente ou mecanicamente, visando o reaproveitamento ou não dos materiais; Construções existentes na faixa definida para implantação do empreendimento, objeto de desapropriação ou remoção, a serem demolidas manualmente ou com utilização de equipamentos mecânicos. Serão utilizados equipamentos adequados a cada tipo de demolição, complementados com o emprego de ferramentas manuais, podendo a FISCALIZAÇÃO vetar o uso de equipamento mecânico que gere vibração, sempre que, a seu critério, isto se fizer necessário. Devem ser priorizados equipamentos que permitam o reaproveitamento do material demolido. Poderão ser utilizadas máquinas específicas, quando se tratar de fundações, pequenos muros e outras estruturas, mas somente após o recebimento de autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO.

- **REMOÇÕES:** A remoção de materiais demolidos deverá ser efetuada com a utilização de equipamentos e ferramentas adequados, calhas e outros processos de transportes verticais, evitando o lançamento de qualquer material ou elemento em queda livre. A retirada de resíduos da construção civil poderá ser efetuada por meio de calhas, tubos, equipamentos mecânicos ou por meio de aberturas nos pisos, desde que respeitadas as normas e posturas atinentes, em especial as de proteção do meio ambiente e as de segurança estipuladas na NR-18. Orientações e cuidados especiais deverão ser observados para evitar o acúmulo de materiais ou resíduos da construção civil que provoquem sobrecarga em pisos ou peças estruturais ou pressão lateral excessiva em paredes ou em outros elementos da edificação. Objetos pesados ou volumosos serão removidos mediante a utilização de dispositivos mecânicos. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser içadas e colocadas até o solo, por meio de guindaste ou outros dispositivos, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

11. DIVISÓRIAS

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar painéis e portas em divisórias leves, tipo compensado naval. Os montantes deverão ser em aço galvanizado e com pintura epóxi-poliéster a pó, ou alumínio. A modulação de todos os painéis deverá ser com um módulo inferior de 2,10m de altura e um superior de 70cm, totalizando 2,80m de altura da divisória. Confecção e instalação de divisório com porta em madeira, fechamento em lambril, com acabamento stain incolor fosco, incluindo ferragens, conforme detalhe arquitetônico. RECOMENDAÇÕES: Seguir recomendações do fabricante. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO O conjunto porta e divisória será fixado no piso com parafuso e buchas de plásticos. Colocação de divisória em granito cinza andorinha, espessura=2cm, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com 3 cm de espessura. RECOMENDAÇÕES: A argamassa de assentamento deverá

apresentar resistência e trabalhabilidade adequadas para fixação de placa divisória. Como dosagem inicial recomenda-se o traço nas proporções 1:3, em volume sendo uma parte de cimento e três partes de areia média ou grossa; o ajuste do traço deverá ser feito experimentalmente em função dos materiais constantes da argamassa. A divisória deverá ter dimensões, forma e detalhes específicos, indicados no projeto. A placa divisória deverá ter as bordas e superfícies lisas, sem irregularidades. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** Após o revestimento do piso e parede, executar o rasgo para engaste da placa divisória com largura de aproximadamente 1 cm superior à espessura da placa e profundidade de 3 cm a 5 cm; executar o corte com esmerilhadora elétrica, com disco de corte apropriado. Após apumada e nivelada, fixar a placa com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, que deverá preencher todos os vazios do rasgo e ter sua superfície aparente lisa e regular. Entre a parede e a placa divisória e, entre esta e o piso instalar elementos de arremate ou executar um rejuntamento mais adequado para acabamento, como, por exemplo, pasta de cimento branco.

12 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Normas: A execução das instalações elétricas obedecerá às normas da ABNT, particularmente as seguintes: NBR 5473/1986: “Instalação Elétrica Predial”; NBR 5111/1985: Fios de Cobre Nu de Seção Circular, para Fins Elétrico; NBR 5349/1985: Cabos Nus de Cobre Mole para Fins Elétricos; NBR 5368/1986: Fios de Cobre Mole Estanhados para Fins Elétricos; NBR 9311/1986: Cabos Elétricos Isolados – Designações; NBR 6150/1980: Eletroduto de PVC Rígido; NBR 6493/1994: Emprego de cores para Identificação de Tubulações; NBR 5283/1977: Disjuntores em Caixas Moldadas - Baixa Tensão; NBR 5290/1977: Disjuntores em Caixas Moldadas; NBR 5361/1983: Disjuntores de Baixa Tensão; NBR 7038/1981: Guia para Ensaio de Disjuntores em Condições de Discordância de Fases; NBR 7102/1981: Ensaio Sintéticos em Disjuntores de Alta Tensão; NBR 7118/1994: Disjuntores de Alta Tensão; NBR 8176/1983: Disjuntores para Baixa Tensão – Ensaio; NBR 5363/1990: Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas - Invólucros a Prova de Explosão - Tipo de Proteção “D”; NBR 5410/1990: Instalações Elétricas de Baixa Tensão; NBR 5420/1992: Recomendações e Medidas de Proteção para Projeto, Construção e Utilização de Equipamentos Elétricos em Ambientes com Atmosferas Explosivas - Tipo de Proteção “P”; NBR 6146/1992: Conjuntos de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1 kV até 36,2 Kv; NBR 8600/1984: Equipamentos Elétricos com Invólucro a Prova de Explosão - Determinação do Interstício Máximo Experimental Seguro; NBR 5356/1993: Transformador de potência; NBR 5380/1993: Transformador de Potência; NBR 5416/1981: Aplicação de Cargas em Transformadores de Potência; NBR 5458/1986: Transformador de Potência; NBR 7111/1981:

Autotransformador de Defasamento; NBR 8013/1983: Transformadores de Alimentação até 180 kVA para Equipamento Eletrônico; NBR 8014/1983: Transformadores de Alimentação até 180 kVA para Equipamentos Eletrônicos - Determinação de Características; NBR 8153/1983: Guia de Aplicação de Transformadores de Potência; NBR 6147/1988: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico; NBR 6256/1980: Ensaio de Resistência a Corrosão para Plugues e Tomadas de Uso Doméstico; NBR 6265/1980: Movimento de Conexão e Desconexão - Durabilidade para Plugues e Tomadas de Uso Doméstico; NBR 6266/1981: Tomadas de Uso Doméstico - Ensaio de Ciclagem Térmica; NBR 6267/1980: Proteção Contra Choque Elétrico para Plugues e Tomadas de Uso Doméstico; NBR 7845/1983: Plugues e Tomadas de Uso Industrial; NBR 7846/1983: Plugues e Tomadas de Uso Industrial - Proteção Contra Choques Elétricos; NBR 7858/1983: Plugues e Tomadas de Uso Industrial - Resistência a Corrosão.

As instalações elétricas e de telecomunicações, compreendendo as instalações de força, luz, pára raios, telefones, telex, informática e outras serão executadas rigorosamente de acordo com os respectivos projetos. Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico eletricamente satisfatório e de boa qualidade. Todo equipamento será preso firmemente no local de sua instalação,

prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento considerado. As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance das pessoas não qualificadas. Só serão empregados materiais rigorosamente adequados para a finalidade em vista e que satisfaçam às normas da ABNT que lhes sejam aplicáveis. A FISCALIZAÇÃO será previamente consultada nos casos não tratados na documentação fornecida - inclusive projetos - e definirá os procedimentos de execução, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra. Os serviços relativos, a redes de informática, de automação bancária, proteção contra descargas atmosféricas e outros, obedecerão ao prescrito nas respectivas normas. O material para instalações elétricas satisfará, além das normas referidas no item anterior, ao disposto nos regulamentos municipais e/ou estaduais a que esteja, subordinados os locais onde se execute a obra. Além de atender as normas da ABNT e aos Regulamentos aludidos no item precedente, o material satisfará, ainda, as prescrições constantes das normas subseqüentes.

Só serão aceitos materiais que tiverem a classe e a procedência impressas.

Nas deflexões, os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo. As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda. As emendas dos condutores serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. Não poderão ser enfiados em condutos ou condutores que tenham sido emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado. O desencapamento dos condutores, para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas. As emendas serão revestidas com fita isolante de modo a manter o perfeito isolamento dos condutores. Nos casos de instalações externas ou em ambientes sujeitos à umidade, será empregada fita autofusão sob o revestimento de fita isolante. As ligações dos condutores, aos bornes de aparelhos e dispositivos, serão efetuadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que: Os fios, de seção igual ou menor do que 10 (dez)mm (nº 8 AWG), diretamente aos bornes, sob pressão de parafuso; Os condutores, de seção maior do que as acima especificadas, serão ligados por meio de terminais adequados. Terminais : vide E-IEL.18.

Caberá ao CONSTRUTOR executar toda a fiação respeitando, rigorosamente, o código das cores estabelecidas no projeto. O apoio dos condutores será procedido por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso a sustentar e que não danifiquem seu isolamento ou por suportes isolantes que fixem diretamente o material condutor (recomendável no caso de isolamentos com tendência a escorregar sobre o condutor), devendo o isolamento ser reconstituído no trecho em que for removido. A enfição será efetuada com auxílio de fio de aço. A amarração dos condutores ao fio de aço será feita de modo a estarem mecanicamente bem fixos, empregando-se, sobre essa amarração, fita isolante. No caso de calhas, canaletas, eletrocalhas e perfilados, os cabos serão identificados de 5 em 5 m, conforme numeração indicada no diagrama unifilar. Além disso, as extremidades desses cabos receberão identificação de fase A,B,C, de neutro (N) ou de proteção (PE ou PEN), com marcadores apropriados e de características permanente. Os condutores para baixa tensão serão das classes de tensão 450/750 V e 600/100 V, seguindo a indicação do projeto. Serão utilizados nos circuitos de potência e controle.

• **ELETRODUTOS E CONDULETES:** Os eletrodutos de PVC rígido seguirão as condições impostas pela tabela da NBR 6150/1980, e serão de cloreto de polivinila (PVC) rígido, do tipo pesado com roscas e luvas, apresentarão superfície externa e interna isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias e não terão bolhas ou vazios. Deverão trazer de forma bem visível a marca do fabricante, o diâmetro nominal ou referencia de rosca, a classe e os dizeres: “eletroduto de PVC rígido”. Os condutes plásticos serão fabricados em PVC rígido, com juntas roscáveis, soldáveis ou simples encaixe, com vedação entre tampas e caixas por meio de encaixe macho e fêmea. Com resistência química que permita a sua instalação em ambientes agressivos e total segurança contra as correntes de fuga e a corrosão eletrolítica. Serão utilizados eletrodutos, conexões e emendas de PVC rígido rosqueável, com os diâmetros de 3/4”, 1” e 2”, utilizados conforme projeto elétrico detalhado.

- **ELETROCALHAS METÁLICAS:** As eletrocalhas serão dos tipos leve, médio ou pesado, sendo especificadas em função do peso dos condutores elétricos a serem suportados. Serão utilizadas acima do forro removível do corredor principal. Serão instaladas de modo a estarem isentas de choques mecânicos significativos e protegidas contra ataques químicos e de modo a não submeter os condutores a esforços mecânicos térmicos. As Eletrocalhas metálicas serão perfuradas, sem tampa, tipo normal, com largura de acordo com o Projeto Elétrico e tratamento superficial pré-galvanizado a quente, conexões e acessórios indicados em projeto e fixação superior em laje de teto.

- **DISJUNTORES:** Disjuntores são dispositivos de proteção (sobrecarga e curto-circuito) que podem estabelecer, conduzir e interromper correntes elétricas em condições normais de funcionamento, bem como estabelecer, conduzir por tempo determinado e interromper correntes em condições anormais de funcionamento. Os disjuntores a serem empregados serão de baixa, média tensão ou alta tensão, conforme a tensão da rede onde forem instalados. Serão considerados de baixa tensão os disjuntores para circuito com tensões nominais de até 1000 V em corrente alternada, com frequência nominal superior a 60 Hz e 1200 V em corrente contínua. Serão considerados de média tensão os disjuntores para circuitos com tensões nominais entre 1 e 15 kV e frequência nominal não superior a 60 Hz. Serão considerados de alta tensão os disjuntores para circuitos com tensões nominais superiores a 36 kV e frequência nominal não superiores a 36 Kv e frequência nominal não superior a 60 Hz. Todos os disjuntores possuirão disparadores ou relés para proteção contra sobrecarga e curto-circuito, os quais poderão ser instantâneos ou temporizados. Os tempos e valores de atuação dos disparadores e relés dos disjuntores obedecerão criteriosamente ao estabelecido no estudo de seletividades. Os disparadores, relés e demais componentes do disjuntor estarão calibrados para operar adequadamente em temperaturas e umidades relativas de até 45C e 90% respectivamente. Os disjuntores de média e baixa tensão admitirão, para as diversas partes componentes, as elevações de temperatura previstas nas respectivas normas. Os disjuntores operarão sempre em instalações abrigadas. Os terminais externos serão tais que os condutores possam ser ligados por parafusos ou outro meio de ligação, de modo a assegurar que a pressão de contato necessária seja mantida permanentemente. Os terminais serão projetados de forma que prendam os condutor entre as partes metálicas, com pressão de contato suficiente, sem causar danos significativos (redução da seção efetiva) ao condutor. Os terminais não permitirão deslocamento dos condutores ou deles próprios de forma prejudicial a operação ou isolamento, reduzindo as distancia de isolamento ou de escoamento. Os terminais para ligações externas serão dispostos da forma a permitir fácil acesso, nas condições de usos indicadas. Os disjuntores de baixa tensão, exclusive os de caixa moldada, terão a estrutura e as partes fixas dos invólucros metálicos ligados eletricamente entre si a um terminal que permite aterrã-los. Este requisito será alcançado através de adequada continuidade entra as partes da estrutura. O terminal de aterramento será facilmente acessível e projetado de modo que a ligação de terra seja mantida, mesmo quando a cobertura, ou qualquer parte móvel, seja retirada. Será adequadamente protegido contra a corrosão e indelevelmente marcado com o símbolo terra.

QUADROS ELÉTRICOS: Os invólucros, juntamente com outros dispositivos para manobra e proteção, serão montados rigorosamente de acordo com o projeto respectivo e terão apropriada fixação mecânica. As caixas dos invólucros terão aberturas livres apenas em uma face. Nessa face, possuirão tampa ou porta. Os condutores de distribuição e alimentação serão arrumados e amarrados dentro dos invólucros, formando chicotes. Caberá ao CONSTRUTOR fixar, sobre a face interna da porta do invólucro, plaquetas de acrílico, na cor preta, com inscrição em branco, para identificação do número de cada circuito. Na face externa da porta do invólucro será fixados cópia do diagrama trifilar e a relação com o número dos circuitos e suas funções. Os invólucros, das instalações de telecomunicações, serão instalados de acordo com as exigências da concessionária local. O posicionamento dos invólucros será função de suas dimensões como, também, da comodidade que deveoferecer para operação das chaves ou inspeção dos instrumentos. De qualquer modo, o bordo inferior não estará a menos

a 30 (trinta) cm do piso acabado. Os quadros elétricos a serem utilizados na reforma serão do tipo “S”, de sobrepor, fabricados em chapa de aço com espessura mínima equivalente a nº 18 (MSG), com flanges em chapa de aço nº 14 (MSG), e chassis, espelhos e portas em chapa de aço nº 16 (MSG), com grau de proteção IP-

54. O acabamento interno e externo das chapas será fosfatizado ou galvanizado e com pintura eletrostática, a base de epóxi, com esmerado acabamento final em estufa. O ponto de terra das caixas de sobrepor deverá estar localizado no fundo ou no chassi, também dotando-o de barramento de cobre. As portas terão abertura através de dobradiças e serão dotadas de fechadura movimentadas por chave. Deverão, ainda, permitir a inversão das portas, com abertura a direita ou a esquerda. Os equipamentos e componentes instalados sobre eles serão montados sobre bandejas removíveis. Os quadros terão espelhos metálicos ou de acrílico, que visam evitar o contato do usuário com as partes vivas da instalação. Os espelhos terão plaquetas de acrílico identificando os circuitos. Os espelhos metálicos serão providos de dobradiças e fechaduras com chave, para facilitar a manutenção. Os barramentos serão de cobre eletrolítico de teor de pureza maior que 97%, pintados nas cores vermelha (fase R), amarela (fase S), violeta (fase T), azul claro (neutro) e verde (terra). Os pontos de ligação receberão tratamento a base de estanho ou prata. Os barramentos serão montados sobre isoladores de epóxi ou premix, fixados por parafusos e arruelas zincados, de forma a assegurar-se perfeita isolação, e resistência aos esforços eletrodinâmicos, em caso de curto-circuito. AS interligações entre barramentos serão dotadas de arruelas de pressão. Os quadros possuirão base, garras e suportes para montagem dos dispositivos elétricos. Serão utilizados quadros de sobrepor, em conformidade com as características indicadas acima, para instalação de até 18, 24 e 32 disjuntores. Todos os novos quadros elétricos deverão ser ligados adequadamente a rede de aterramento existente.

- **LUMINÁRIAS:** As luminárias e seus acessórios serão construídas de forma a apresentar resistência adequada e dimensões tais que propiciem espaço suficiente para as ligações elétricas, indispensáveis ao funcionamento das mesmas. As luminárias embutidas serão de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deve abrigar todos os condutores de corrente, condutos, porta lâmpadas e lâmpadas, permitindo-se, porém a fixação das lâmpadas na face externa da luminária. As luminárias serão para lâmpadas fluorescentes, em chapa de aço, com espessura nunca inferior a bitola U.S.G.24, tratada com os seguintes banhos: desengraxante, desoxidante, fosfatizante e neutralizante. Os refletores serão de chapa de alumínio com alto grau de pureza (99,9%), rendimento mínimo de (70%), parabólico, simétrico. Os traçados geométricos dos refletores, para quaisquer tipos de feixes de luz serão determinados por sistema computadorizado. Os soquetes serão do tipo rápido, com rotor de segurança e proteção antivibratória. Serão empregados cabos flexíveis antichama, com bitola mínima igual a 0,50mm². Acabamento com pintura eletrostática, utilizando resina híbrida epóxi-poliéster, em pó, na cor branca. Especificação válida tanto para o corpo em chapa de aço como em alumínio. Para a caracterização dos feixes de luz serão fornecidos os dados fotométricos de cada luminária, além de um pictograma que permita uma avaliação, imediata, do tipo de feixe emitido. Esses pictogramas apresentarão sete tipos de feixe: feixe aberto - limite impreciso, feixe especial para eliminar ofuscamento direto e reflexões veladoras no plano horizontal, feixe difuso, feixe difuso assimétrico, feixe médio - limite impreciso, feixe especial para eliminar ofuscamento direto e reflexões veladoras no plano vertical e feixe difuso - limite indefinido.

- **TOMADAS DE USO GERAL:** As placas ou espelhos para interruptores, tomadas, etc, serão em termoplástico auto-extinguível. As tomadas de uso geral serão do tipo 2 pólos universal (chato+redondo) + terra (redondo), 10 A/250 V, no mínimo. As tomadas serão do tipo embutir, a serem instaladas em condutores flexíveis de PVC, com as seguintes características: Tipo pesado, com contatos de bronze fosforoso, “tomback” ou, de preferência, em liga de cobre. Para segurança contra choques elétricos, os contatos ficarão distantes - cerca de 8 mm - da placa. Haverá conexão perfeita da tomada com qualquer tipo de plugue - pino chato ou pino redondo. Os bornes permitirão ligação rápida e segura de até 2 (dois) fios de seção 2,5 mm², cada. Corpos da tomada em poliamida (auto-extinguível) para garantia de isolamento elétrico total. As tomadas de ar condicionado de janela serão do tipo de 2 pólos (chatos) + terra (redondo), 10^a/250V, com as mesmas características das tomadas de uso geral indicadas acima.

INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES: A infraestrutura é toda a parte onde irá passar o cabeamento, é constituída por: Tubulações internas; Eletroduto; Eletro calhas; Canaletas; Tubulação externa. As tubulações internas são aquelas constituídas internamente nos prédios. Para este tipo de

tubulação as recomendações da norma é que sejam construídas em eletrodutos de PVC rígido antichama e que possuam caixas de passagem a cada 15 metros, e que tenham no máximo duas curvas de 90° entre suas extremidades. As caixas de passagem facilitam a passagem dos cabos pelos técnicos e estando a 15 m de uma da outra garantem menor esforço nos

cabos, conseqüentemente, não se danificam os mesmos. As tubulações externas são construídas externamente aos prédios. Podem ser instaladas percorrendo paredes, entradas no chão, embutidas em paredes e, em alguns casos, suspensa, sustentada por cabo de aço. As recomendações são que sejam construídas em tubos de ferro galvanizado do tipo pesado e que sejam pintadas. Demais recomendações são as mesmas citadas para as tubulações internas. As eletrocalhas também conhecidas como leito para cabos possuem a mesma função das tubulações, ou seja, correr cabos. Estas são instaladas com fixação no teto através de tirantes fixados com sistema de tiro ou parafuso. A instalação desses dispositivos tem custo bem convidativo e facilitam bastante no momento da instalação dos cabos, pois são abertas. As canaletas ou sistema X são constituídos geralmente em PVC e utilizadas com o intuito também de correr cabos, porém são utilizadas para levarem os cabos dos racks secundários ou dos andares a área de trabalho. Ao construir-se sistema X de leito, o cabo deve sair desses sistemas e chegar até a tomada de rede, para isto necessitamos de um melhor acabamento, então se utiliza canaletas. São geralmente fixadas em paredes ou divisórias. O percurso das canaletas deverá ser o mais retilíneo possível e sempre obedecendo a estética do ambiente. As canaletas a serem utilizadas devem ser de PVC não propagastes a chamas, na seguinte ordem preferencial: O dimensionamento das canaletas deverá ser feito de acordo com a quantidade de cabos de forma a deixar, após a passagem de todo os cabos, 30% de espaço livre. Todas as canaletas devem ser adequadamente fixadas, através de fixações apropriadas, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e de firmeza para suportar o peso e a passagem dos cabos. Todos os cabos deverão estar dentro de canaletas, não sendo permitido fiações expostas.

- **LIGAÇÕES DA TELEFONIA:** A instalação e ativação dos pontos de Telefonia dos Racks de cada andar com os Racks principais de cada prédio e o Rack da Sala de Equipamentos devem ser através de Patch Cable 110 IDC/110 IDC e 110 IDC/RJ 45 seguindo os padrões EIA/TIA 568B, conforme esquema a seguir. O tamanho dos patch cables deverão ser proporcionais as distancias de instalação e organização dos racks.
- **CAIXA DE PASSAGEM:** As caixas de passagem para os circuitos de força (alimentação de motores, luminárias e quadros elétricos) deverão ser executadas em alvenaria, revestidas com argamassa de cimento, conforme dimensões estabelecidas no projeto executivo. Durante as escavações para a execução das caixas, caso seja encontrado na cota prevista, para apoio das mesmas, material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica) o mesmo deverá ser removido e substituído por material adequado, o qual será compactado em camadas de no máximo 20 cm de espessura. No caso de existir lençol freático, as caixas deverão ter as paredes impermeabilizadas, com sistema de drenagem para águas acumuladas.
- **QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO:** Instalação do Quadro de Comando: A instalação dos quadros compreende o assentamento, a furação, execução de buchas nos flanges para passagem dos cabos, e todas as conexões que se fizerem necessárias. Os furos para a transposição de cabos nas chapas metálicas ou em alumínio, devem ser providos de proteção, através de buchas de bitola adequada, a fim de se evitar danos aos cabos. Os equipamentos deverão ser firmemente fixados nas bases, nivelados, de acordo com as recomendações do fabricante. No caso de painéis montados com componentes removíveis, os mesmos poderão ser retirados para facilitar o transporte, porém, especial cuidado deverá ser tomado para proteção dos contatos e bobinas, principalmente em locais úmidos ou de muita poeira. As chaves extraíveis deverão ser instaladas de tal maneira que possam ser retiradas ou colocadas sem qualquer dificuldade. Todos os equipamentos deverão ser montados de forma que haja coincidência de furação com os eletrodutos, cabos, etc., para que sua remoção em qualquer tempo possa ser feita sem dificuldades.
- **TRANSFORMADOR:** Transformador de Distribuição 11,4KV / 220V/ 127V: A unidade será

atendida por 1 (uma) unidade transformadora trifásica de 75kVA, com primário em delta e secundário em estrela aterrado. O transformador deverá contemplar todas as características e especificações conforme especificado nas normas. No local existe um posto de transformação que será desativado e instalado outro novo.

13. RASGOS E ENCHIMENTOS

Rasgos em alvenaria para embutir tubulações: Para instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte, podendo ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Os custos para rasgo em alvenaria e para embutir todas as tubulações existentes em projetos já estão inclusos no valor para execução das instalações da Planilha Orçamentária. Para as instalações aparentes internas, os eletrodutos utilizados devem ser fabricados em PVC, classe B, na cor preta, obedecendo às normas NBR 15465, NBR 6150 e NBR 5410, conforme projeto executivo. Para as instalações externas, os eletrodutos utilizados devem ser fabricados em PVC, tipo PEAD (Polietileno de Alta Densidade), corrugado, alta resistência, - Norma NBR 15561 e ISO 4427, conforme projeto executivo. Os condutores até bitola 4,0mm², serão do tipo flexível, classe 4, de cobre têmpera mole isolamento termoplástico para 750V. Os condutores com bitola superior a 4,0mm², serão formados por fios de cobre mole (compacto), isolamento especial para 0,6/1kV. Todos os cabos de cobre utilizados deverão ter formação a sete fios, norma NBR 6524.

14. ESQUADRIAS DE MADEIRA

Fornecer e instalar portas tipo prancheta com dimensões definidas, inclusive ferragens, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. As folhas não deverão apresentar qualquer defeito que possa comprometer sua durabilidade, resistência e aspecto, tal como: nós, rachaduras, manchas, furos produzidos por carunchos, cupins ou outros tipos de broca. Deverão apresentar forma e dimensão adequadas para o tipo de fechamento a que forem destinadas não sendo permitidas instalações forçadas, ou instalações com folgas excessivas. As portas deverão ser assentadas utilizando-se, no mínimo 3 (três) dobradiças metálicas, com dimensões de 3 1/2" x 3" e espessura de aba igual a 2,0 mm.

- **PORTAS:** A instalação das portas de madeira deverão ser executados rigorosamente de acordo com as determinações do projeto e seus respectivos detalhes, do que diz respeito ao seu dimensionamento, funcionamento, localização e instalação. Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira ou outros defeitos. Sempre que a Fiscalização julgar necessário, caberá a CONSTRUTOR apresentar uma amostra da peça tipo para ser submetida à aprovação, antes da execução dos serviços. Toda e qualquer alteração de dimensões, funcionamento, entre outros, quando absolutamente inevitável, deverá contar com expressa autorização da Fiscalização. Os serviços de marcenaria deverão ser executados exclusivamente por mão de obra especializada, com máxima precisão de cortes e ajustes, de modo a resultarem peças rigorosamente em esquadro, com acabamentos esmerados e com ligações sólidas e indeformáveis. As ferragens, bem como os demais componentes desmontáveis das peças de madeira, deverão ser fixadas exclusivamente com parafusos de latão, ficando vedado, nesses locais, o uso de quaisquer parafusos passíveis de corrosão. A instalação das peças de marcenaria deverá ser feita com rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo, exatos e com os cuidados necessários para que não sofram qualquer tipo de avaria ou torção, quando parafusadas aos elementos de fixação. Não será permitida a instalação forçada de qualquer peça de alvenaria, ou eventual rasgo ou abertura fora de esquadro. As peças de marcenaria deverão ser previamente montadas e lixadas para que não permitam deslocamentos ou deformações sensíveis, sob a ação de esforços, normais e previsíveis, produzidos por agentes externos ou decorrentes de seu próprio funcionamento. Todas as peças dotadas de componentes móveis deverão ser entregues em perfeito estado de funcionamento, cabendo a CONSTRUTOR efetuar os ajustes que se fizerem necessários, inclusive a substituição total ou parcial da peça, até que tal condição seja satisfeita. As esquadrias deverão ser executadas

exclusivamente com as madeiras especificadas para os serviços padrão, ou com outra madeira de lei que apresente resistência, durabilidade e demais características, quando se tratar de serviços especiais, como as madeiras especificadas no projeto. É vedada a utilização de madeiras brancas, como pinho e seus similares. Toda a madeira a ser utilizada nos serviços de marcenaria, maciça ou compensada, deverá ser de primeira qualidade, com as dimensões e esquadreamento perfeitos, absolutamente desempenadas. Não será permitida a utilização de madeira que apresente qualquer defeito que possa comprometer sua durabilidade, resistência ou aspecto, tal como: nós, rachaduras, furos produzidos por carunchos, por cupins ou outros tipos de broca, fibras reversas, apodrecimentos, manchas ou descolorações produzidas por fungos, ou por agentes físicos ou químicos de qualquer natureza, etc. Todas as operações de cortes, furação, escoriação, etc., deverão ser executadas com equipamento adequado e absolutamente afiado, ficando vedada a instalação de peças que apresentem defeitos provenientes de crestados, superfícies com ondulações excessivas, etc.

15. ESTRUTURAS DE CONCRETO

Execução de furo em concreto - $D = 10$ mm: execução de furos no topo dos pilares existentes para aplicação de adesivo estrutural e fixação de barras de aço para prolongamento dos mesmos, a fim de sustentar a platibanda; Apicoamento de superfície em concreto: apicoamento do concreto no topo dos pilares existentes para criar superfície com rugosidade para aplicação de adesivo estrutural para concretagem de prolongamento dos mesmos, a fim de sustentar a platibanda; Fornecimento e aplicação de adesivo estrutural: preenchimento dos

furos e pintura do topo dos pilares com adesivo epóxi para aderência do prolongamento dos mesmos, a fim de sustentar a platibanda; Forma de pilares com madeira compensada plastificada: execução das formas para prolongamento dos pilares para a platibanda. Será utilizado madeira compensada plastificada a fim de dar melhor acabamento às peças, mantendo o padrão de concreto aparente atual; Forma de vigas com madeira compensada plastificada: execução das formas para os pilares de respaldo da platibanda. Será utilizado madeira compensada plastificada a fim de dar melhor acabamento às peças, mantendo o padrão de concreto aparente atual; Armação de pilar ou viga com aço CA-50 de 8,0 mm: execução das armaduras principais dos prolongamentos de pilares e das vigas que sustentarão a platibanda;

Armação de pilar ou viga com aço CA-50 de 6,3 mm: execução das armaduras transversais dos prolongamentos de pilares e das vigas que sustentarão a platibanda; Concreto $f_{ck} = 25$ MPa: preparo de concreto com f_{ck} mínimo de 25 MPa para execução dos prolongamentos dos pilares e vigas da platibanda; Lançamento com baldes, adensamento e acabamento: preenchimento das fôrmas das vigas e dos prolongamentos dos pilares com concreto, incluindo o correto adensamento das peças e acabamento; Verga moldada in loco em concreto para portas: execução de verga sobre o vão para a nova porta de acesso interno (Pátio/Circulação);

Contraverga moldada in loco em concreto: execução de contraverga para a janela maxim-ar em aço com 60 cm de altura da "Sala 01", que será substituída por uma janela maxim-ar em alumínio com 170 cm de altura, padronizando com o restante da fachada posterior do prédio, além de melhorar a ventilação e iluminação daquele ambiente, provendo aos servidores/colaboradores melhores condições de trabalho;

- **EXECUÇÃO DE LASTRO DE CONCRETO: RECOMENDAÇÕES:** Verificar caimentos das superfícies para fins de impermeabilização e drenagem, conforme projeto específico. As juntas estruturais definidas no Projeto de Estrutura de Concreto deverão ser rigorosamente obedecidas na execução da pavimentação. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:** A base deverá estar preparada e regularizada com todos os detalhes de embutimentos e fixação de tubos, conforme projetos. O contrapiso será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização poderá ser utilizada argamassa industrializada tipo III, à base de Cimento Portland, agregados selecionados e aditivos.

- **PILARES / VIGAS / LAJES** Estrutura de edificação de grande porte em concreto: Os pilares serão em concreto armado e pré-fabricado com seção retangular e seção quadrada, com cantos chanfrados de aproximadamente 2 cm. Na montagem serão içados através de equipamento compatível com o seu peso e dimensões. Após serem nivelados e aprumados serão encunhados até o grauteamento do interstício

entre pilar e bloco, para garantir o engastamento com a fundação. Todos os pilares deverão ser executados com concreto fck

= 35 MPa. Na montagem das peças pré-moldadas, as peças deverão ser colocadas em sua posição cuidadosamente e apoiadas em consoles nos pilares ou em outras vigas. Os consoles deverão ser do tipo trapezoidal. Sobre cada console deverá ser inserido um aparelho de apoio, do tipo elastômero (Neoprene) com 1centímetro de espessura. Para travamento das vigas nos pilares, sempre existirão pinos de montagem nos consoles, que deverão ser grauteados logo após a montagem das mesmas. Este grauteamento deverá ser realizado antes da montagem das lajes ou qualquer outro elemento pré-moldado. As vigas de baldrame deverão ser apoiadas sobre os blocos de fundação, que deverão ser elevados até a cota necessária. Todas as vigas de apoio e contorno das lajes devem ter armaduras dispostas para concretagem posterior, juntamente com a concretagem da capa das lajes. O concreto utilizado para esta complementação deve ter fck igual a 35 MPa. As lajes serão do tipo treliçada bidirecional e unidirecional, espessura 35cm e sobrecarga de 350Kg/m². EnchimentoEPS, lançamento do concreto, capeamento de 5cm, escoramento metálico, altura da laje 30cm e concreto fck 35Mpa. As espessuras serão variáveis em fundação dos vãos. As espessuras das lajes deverão ser respeitadas o projeto estrutural. Sobre as lajes deverá ser executada uma capa de concreto e malha de aço com bitola igual a 5 milímetros espaçada a cada 30 centímetros. A execução do capeamento deverá ser muito cuidadosa para garantir a qualidade semelhante do concreto que ficará aparente. Neste sentido, a confecção das formas e a qualidade do concreto e da concretagem deverão receber especial atenção do MUNICÍPIO no momento da execução. As sobrecargas das lajes devem seguir o descrito no projeto.

- **FORMAS:** Execução de formas para fundação utilizando tábuas de pinho de 3ª de 1" x 12", levando-se em conta a utilização cinco vezes. **RECOMENDAÇÕES:** As formas devem ser resistentes às cargas. Após a colocação da forma e verificação de todos os componentes do sistema, deverá ser feita uma pintura de proteção com desmoldante para facilitar a remoção das mesmas sem danificar as superfícies do concreto. Uso de mão-de- obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** Os painéis laterais da forma deverão ser formados por tábuas, de pinho pregadas sobre travessas.

As travessas deverão ser escoradas na parte superior e na parte inferior, apoiando-se em pontaletes cravados no solo.

16 FORROS

Os cômodos que receberem o forro deverão ser indicados no projeto, assim como a altura de instalação. A base de sustentação poderá ser a parte inferior de lajes ou a estrutura da cobertura. Para o arremate de encontro entre o forro e a parede deverão ser instaladas, na parede, peças apropriadas de acabamento. O forro deverá ser pintado. O forro poderá ser aplicado em diferentes níveis, de modo ser possível instalar um sistema de iluminação indireta, de acabamento estético agradável. Uso de mão de obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO** Deverá ser marcado, em todo perímetro da parede, o nível determinado do pé direito, fixando-se fios flexíveis entre as paredes paralelas, que servirão de referência para fixação das placas. Pregos apropriados para fixação das placas deverão ser fixados na base de sustentação e atados aos pinos existentes nas placas, por meio de fios ou arame galvanizado. As placas deverão ser niveladas, alinhadas e encaixadas umas às outras.

Colocação de forro constituído de placas pré-moldadas de gesso, podendo ser utilizado para rebaixamento, fechamento de tetos ou com a finalidade de ocultar tubulações aparentes.

Deverá ser marcado, em todo perímetro da parede, o nível determinado do pé direito, fixando-se fios flexíveis entre as paredes paralelas, que servirão de referência para fixação das placas. Pregos apropriados para fixação das placas deverão ser fixados na base de sustentação e atados aos pinos existentes nas placas, por meio de fios ou arame galvanizado. As placas deverão ser niveladas, alinhadas e encaixadas umas às outras.

17. FERRAGENS

Fornecer e instalar fechaduras reforçadas, incluindo placa e alavanca cromada com formato curvilíneo fechado, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. Deverão possuir máquina com profundidade de tambor de 55 mm, roseta com espelho circular cromado sem parafusos aparentes. A instalação deverá ser a uma altura de 105 cm do piso acabado com componentes necessários para a fixação e resistente ao tráfego intenso.

Fornecer e instalar dobradiças em aço com dimensões de 3 1/2" x 3", nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. Deverão possuir espessura de 2 mm, anel cromado, tampa bola e 6 parafusos para fixação, sendo 3 em cada aba.

As ferragens para as portas de abrir deverão ser do tipo roseta, cromado. Serão todas em acabamento cromado. As ferragens não poderão receber pintura. As dobradiças deverão ser de latão e terão pino de bola de latão, para as portas pesadas terão arruela intermediária de desgaste. As ferragens deverão ser executadas rigorosamente em perfeito acabamento, sem folgas ou emendas, nela inclusa seus rebaixos ou encaixes. Deverão ser verificadas as cargas das peças a serem fixadas pelas ferragens, principalmente as dobradiças, que deverão ser suficientemente robustas, de forma a suportarem com folga, o regime de trabalho a que venham a ser submetidas. Todas as chaves deverão possuir numeração correspondente às portas e serem fornecidas em duas vias. Fornecimento e instalação de fechadura de embutir completa, para portas de madeira. **RECOMENDAÇÕES:** Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** Ver detalhe e especificações do fabricante para a instalação dos vidros.

18. FUNDAÇÕES

As fundações diretas, como sapatas, blocos, sapatas associadas, vigas de fundação, vigas alavanca e vigas de travamento, "radier" e outros deverão ser locados perfeitamente de acordo com o projeto. A escavação será realizada com a inclinação prevista no projeto ou compatível com o solo escavado. Uma vez atingida a profundidade prevista no projeto, o terreno de fundação será examinado para a confirmação da tensão admissível admitida no projeto. No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a adotada no projeto, a critério da Fiscalização e consultado o autor do projeto, a escavação será aprofundada até a ocorrência de material adequado. Será permitida a troca do solo por outro material, como pedras e areia, desde que consultado o autor do projeto.

- **ESTACAS ESCAVADAS COM TRADO ROTATIVO (HÉLICE CONTÍNUA):** As fundações serão do tipo profunda (hélice contínua monitorada) em concreto armado com $f_{ck} = 25$ MPa e armadura de acordo com projeto estrutural. Primeiramente deve-se preparar o canteiro para receber as máquinas, é preciso deixar o terreno em condições de suportar os equipamentos. A fundação do tipo hélice contínua trata-se de sistema moldado "in loco", no qual a estaca é escavada até o seu fim em um processo contínuo, usando um trado em formato de hélice espiral. Antes de iniciar a escavação da primeira estaca do primeiro dia de execução, é preciso lubrificar a tubulação. A tampa do trado é aberta, liberando o concreto, e logo depois ela é fechada para o início da perfuração. Deve-se penetrar o trado exatamente na posição definida pelo projeto estrutural, de forma que as aspirais sejam preenchidas com este solo, o que providenciará suporte lateral e a estabilidade do furo. Ao retirar o trado do furo, deve-se bombear concreto fluido pelo tubo central do trado, até sua base. O concreto fluido deverá ser injetado de forma contínua enquanto o trado é removido de forma estática ou com rotação bastante lenta no sentido da perfuração, de forma que o furo nunca é deixado aberto, ou sem suporte. Após o completo preenchimento da estaca, deve-se colocar a armadura de acordo com o projeto, sendo que o concreto deverá estar ainda fluido. A armadura que deve ter a extremidade inferior afunilada, deve ficar abaixo da cota de arrasamento, e é necessário a utilização de espaçadores e roletes para que ela desça centralizada. Deve-se ainda amarrar a armação para que ela não desça, já que a estaca é armada apenas na parte superior, conforme o projeto de fundações. Para este método é obrigatório o uso de sensores eletrônicos de profundidade, torque, velocidade, pressão e volume de concreto, de forma que todo o processo seja monitorado, com posterior

emissão de relatório para cada estaca e fornecimento de cópia ao MUNICÍPIO. É fundamental conferir o "slump" do concreto assim que ele chegar na obra, para garantir a fluidez solicitada. É necessário também retirar os corpos de prova para avaliar se a resistência está sendo atingida.

- **BLOCOS DE FUNDAÇÃO** Será composto por concreto convencional dosado em central fck= 35 MPa, armadura de acordo com projeto estrutural e formas de chapa de madeira compensada resinada. Brita nº 1 e 2. Ver procedimentos de execução no item Superestrutura moldado "in loco".

Cálice / Cofres Será composto por concreto convencional dosado em central fck= 35 MPa, brita 1 e 2, armadura de acordo com projeto estrutural e formas de chapa de madeira compensada resinada. Ver procedimentos de execução no item Superestrutura moldado "in loco".

Radier Será composto por concreto convencional dosado em central fck= 35 MPa, armadura de acordo com projeto estrutural, brita nº 1 e 2 e formas de chapa de madeira compensada resinada, espessura 12mm para concreto armado. Ver procedimentos de execução no item Superestrutura moldado "in loco". Será executado no depósito de resíduos.

- **CONCRETO USINADO:** Execução de mistura adequadamente dosada de cimento Portland, agregado miúdo, agregado graúdo e água, podendo conter adições e aditivos, que lhe melhoram ou conferem determinadas propriedades ao concreto. **RECOMENDAÇÕES:** Conforme a NBR 6118, só poderá ser empregado a mistura manual em obras de pequena importância, onde o volume e a responsabilidade do concreto não justificarem o emprego do equipamento mecânico. Os materiais componentes dos concretos deverão atender as recomendações referentes aos insumos cimento, areia, brita, água e aditivo. Para a fabricação do concreto deverão ser atendidas as condições estabelecidas na NBR 12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto, NBR 12655 - Preparo, controle e recebimento de concreto, NBR 8953 - Concreto para fins estruturais - classificação por grupo de resistência e NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.

Os equipamentos de medição, mistura e transporte deverão estar limpos e em perfeito funcionamento, para se obter melhor qualidade do produto. O estabelecimento do traço do concreto a se adotar terá como base a resistência característica à compressão, especificada no projeto, dimensões das peças, disposições das armaduras, sistema de transporte, lançamento, adensamento, condições de exposição e de uso, previstos para a estrutura. Junto com o traço estabelecido deverão ser fornecidas as seguintes informações: - resistência característica à compressão que se pretende atender; - tipo, classe e marca do cimento; - condição de controle; - características físicas dos agregados; - forma de medição dos materiais; - idade de desforma; - consumo de cimento por m³; - consistência medida através do "slump"; - quantidades de cada material que será medida de cada vez; - tempo de início de pega. Deverão ser realizados ensaios de consistência do concreto, através do abatimento do tronco de cone ou teste do "slump", de acordo com a NBR 7223 - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone, sempre que: - iniciar-se a produção do concreto (primeira amassada); -

reiniciar-se a produção após intervalo de concretagem de duas horas; - houver troca de operadores; - forem moldados corpos de prova; A modificação do traço, para ajuste da consistência, só poderá ser feita por técnico qualificado para tal. Para controle da resistência deverão ser moldados corpos de prova com o concreto recém- produzido, de acordo com o que prevê a NBR 12655: - Preparo, controle e recebimento de concreto e NBR 5738.

- Moldagem e cura dos corpos-de-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos. O concreto produzido deverá ser utilizado antes do início da pega. Na falta de conhecimento laboratorial, pode-se estabelecer um tempo máximo de 1h 30 min, desde que haja constante homogeneização, podendo esse tempo ser modificado pela ação de aditivos.

- **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** Preparar o concreto, manualmente, misturando-se primeiramente, a seco os agregados e o cimento de maneira a obter-se uma coloração uniforme. Em seguida, adicionar aos poucos a água necessária, prosseguindo-se a mistura até conseguir massa de aspecto uniforme. Não será permitido misturar de uma só vez uma quantidade de material superior a estabelecida tomando como base um saco de cimento.

Sobre o leito da vala devidamente regularizado deverá ser executado um lastro de brita n.º1 ou 2, com

10 cm de espessura, para acomodação da tubulação de drenagem, em toda largura da cava. Deve ser utilizado um lastro de brita para regularizar a base das calçadas a fim de evitar vazios sob o concreto antes do lançamento do mesmo. Esta camada de brita deverá ser adensada compactada e obedecer à espessura de cinco (05) centímetros. Para compactação do material está previsto compactador de solos com placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kN (2500 kgf), potência de 5,5 CV. Manter o material úmido, porém não encharcado (com água livre) de forma que o concreto a ser lançado não tenha água subtraída pelo lastro. A superfície do lastro estará em cota 0.07m referente ao RN do projeto.

- **FRANKI:** Os materiais utilizados na execução de estacas tipo “Franki”, concreto, brita e aço, obedecerão às especificações de projeto. O equipamento a ser empregado será o bate-estacas tipo “Franki”, com pilão e os tubos de cravação que se fizerem necessários. O equipamento será tal que: a altura da torre seja compatível com o comprimento previsto para as estacas a serem executadas; o diâmetro do pilão seja compatível com a armação das estacas previstas no projeto; o comprimento do tubo de cravação seja maior que o comprimento previsto da estaca mais a diferença de cota entre o terreno e o arrasamento da estaca. Caso a ponta do pilão apresente desgaste que acarrete compactação desigual do concreto, o pilão deverá ter sua ponta ajustada com soldagem adequada. Excepcionalmente será permitida, a critério da Fiscalização, a complementação do comprimento do tubo através de emenda por encaixe, desde que se situe acima do nível d’água do terreno, não tenha comprimento superior a 25% do comprimento da estaca a executar e tenha o diâmetro compatível com o da estaca.

- **ESTACAS PRÉ-MOLDADAS:** As estacas recebidas na obra deverão atender às especificações de projeto e estar perfeitamente curadas e isentas de fissuras. O equipamento a ser utilizado na cravação será do tipo bate-estaca “queda-livre”, “vapor” ou “diesel”, e compatível com as dimensões, comprimento e carga de trabalho previstos no projeto.

O equipamento será posicionado de tal modo que a estaca seja cravada exatamente no ponto indicado no projeto. Deverá ser verificada a verticalidade da torre, a fim de assegurar a inclinação da estaca dentro dos limites especificados no projeto. O sistema adotado para transporte, armazenamento e colocação na posição de cravação e nas guias dos bate-estacas deverá ser realizado de modo a impedir fratura ou estilhaçamento do concreto. As estacas danificadas deverão ser substituídas por outras em perfeitas condições. Toda estaca danificada nas operações de cravação deverá ser corrigida ou substituída mediante consulta prévia ao autor do projeto.

Em blocos com mais de duas estacas deverá ser realizada a medida do levantamento de estacas cravadas, quando da cravação de uma nova estaca no bloco.

Quando forem registrados deslocamentos sensíveis, a critério da Fiscalização, poderão ser tomadas as seguintes medidas: Recravação das estacas afetadas; Cravação de novas estacas, considerando danificadas as que tiverem apresentado movimentação. A emenda nas estacas será aceita desde que assegure o comportamento uniforme e contínuo das estacas. Só serão aceitas emendas por simples justaposição em estacas não sujeitas a esforços horizontais ou de tração. Em casos especiais as emendas serão do tipo rígido, isto é, soldadas com anel ou concretadas “in loco”, ou outro tipo sujeito à aprovação da Fiscalização. As estacas serão arrasadas na cota de projeto, com todo o cuidado, de modo a assegurar a integridade do concreto e o comportamento homogêneo da estaca. As estacas somente serão liberadas para cravação após a comprovação da resistência do concreto e aço utilizados pelo fornecedor, realizada mediante apresentação de certificados de controle tecnológico, que deverão ser compatíveis com as características adotadas no projeto. Durante a cravação, o boletim de cravação deverá ser preenchido adequadamente, a fim de permitir o controle de execução. Para todas as estacas, o boletim de

cravação deverá indicar o número aplicado de golpes para o avanço sucessivo de metro em metro.

01. ESTRUTURAS DE CONCRETO

Execução de furo em concreto - $D = 10$ mm: execução de furos no topo dos pilares existentes para aplicação de adesivo estrutural e fixação de barras de aço para prolongamento dos mesmos, a fim de sustentar a platibanda; Apicoamento de superfície em concreto: apicoamento do concreto no topo dos pilares existentes para criar superfície com rugosidade para aplicação de adesivo estrutural para

concretagem de prolongamento dos mesmos, a fim de sustentar a platibanda;

Fornecimento e aplicação de adesivo estrutural: preenchimento dos furos e pintura do topo dos pilares com adesivo epóxi para aderência do prolongamento dos mesmos, a fim de sustentar a platibanda;

Forma de pilares com madeira compensada plastificada: execução das formas para prolongamento dos pilares para a platibanda. Será utilizado madeira compensada plastificada a fim de dar melhor acabamento às peças, mantendo o padrão de concreto aparente atual;

Forma de vigas com madeira compensada plastificada: execução das formas para os pilares de respaldo da platibanda. Será utilizado madeira compensada plastificada a fim de dar melhor acabamento às peças, mantendo o padrão de concreto aparente atual;

Armação de pilar ou viga com aço CA-50 de 8,0 mm: execução das armaduras principais dos prolongamentos de pilares e das vigas que sustentarão a platibanda;

Armação de pilar ou viga com aço CA-50 de 6,3 mm: execução das armaduras transversais dos prolongamentos de pilares e das vigas que sustentarão a platibanda;

Concreto fck = 25 MPa: preparo de concreto com fck mínimo de 25 MPa para execução dos prolongamentos dos pilares e vigas da platibanda;

Lançamento com baldes, adensamento e acabamento: preenchimento das fôrmas das vigas e dos prolongamentos dos pilares com concreto, incluindo o correto adensamento das peças e acabamento;

Verga moldada in loco em concreto para portas: execução de verga sobre o vão para a nova porta de acesso interno (Pátio/Circulação);

Contraverga moldada in loco em concreto: execução de contraverga para a janela maxim-ar em aço com 60 cm de altura da “Sala 01”, que será substituída por uma janela maxim-ar em alumínio com 170 cm de altura, padronizando com o restante da fachada posterior do prédio, além de melhorar a ventilação e iluminação daquele ambiente, provendo aos servidores/colaboradores melhores condições de trabalho;

- **EXECUÇÃO DE LASTRO DE CONCRETO: RECOMENDAÇÕES:** Verificar caimentos das superfícies para fins de impermeabilização e drenagem, conforme projeto específico. As juntas estruturais definidas no Projeto de Estrutura de Concreto deverão ser rigorosamente obedecidas na execução da pavimentação. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:** A base deverá estar preparada e regularizada com todos os detalhes de embutimentos e fixação de tubos, conforme projetos. O contrapiso será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização poderá ser utilizada argamassa industrializada tipo III, à base de Cimento Portland, agregados selecionados e aditivos.

- **PILARES / VIGAS / LAJES** Estrutura de edificação de grande porte em concreto: Os pilares serão em concreto armado e pré-fabricado com seção retangular e seção quadrada, com cantos chanfrados de aproximadamente 2 cm. Na montagem serão içados através de equipamento compatível com o seu peso e dimensões. Após serem nivelados e apurados serão encunhados até o grauteamento do interstício entre pilar e bloco, para garantir o engastamento com a fundação. Todos os pilares deverão ser executados com concreto fck

= 35 MPa. Na montagem das peças pré-moldadas, as peças deverão ser colocadas em sua posição cuidadosamente e apoiadas em consoles nos pilares ou em outras vigas. Os consoles deverão ser do tipo trapezoidal. Sobre cada console deverá ser inserido um aparelho de apoio, do tipo elastômero (Neoprene) com 1centímetro de espessura. Para travamento das vigas nos pilares, sempre existirão pinos de montagem nos consoles, que deverão ser grauteados logo após a montagem das mesmas. Este grauteamento deverá ser realizado antes da montagem das lajes ou qualquer outro elemento pré-moldado. As vigas de baldrame deverão ser apoiadas sobre os blocos de fundação, que deverão ser elevados até a cota necessária. Todas as vigas de apoio e contorno das lajes devem ter armaduras dispostas para concretagem posterior, juntamente com a concretagem da capa das lajes. O concreto utilizado para esta complementação deve ter fck igual a 35 MPa. As lajes serão do tipo treliçada bidirecional e unidirecional, espessura 35cm e sobrecarga de 350Kg/m². EnchimentoEPS, lançamento do concreto, capeamento de

5cm, escoramento metálico, altura da laje 30cm e concreto fck 35Mpa. As espessuras serão variáveis em fundação dos vãos. As espessuras das lajes deverão ser respeitadas o projeto estrutural. Sobre as lajes deverá ser executada uma capa de concreto e malha de aço com bitola igual a 5

milímetros espaçada a cada 30 centímetros. A execução do capeamento deverá ser muito cuidadosa para garantir

a qualidade semelhante do concreto que ficará aparente. Neste sentido, a confecção das formas e a qualidade do concreto e da concretagem deverão receber especial atenção do MUNICÍPIO no momento da execução. As sobrecargas das lajes devem seguir o descrito no projeto.

- **FORMAS:** Execução de formas para fundação utilizando tábuas de pinho de 3ª de 1" x 12", levando-se em conta a utilização cinco vezes. **RECOMENDAÇÕES:** As formas devem ser resistentes às cargas. Após a colocação da forma e verificação de todos os componentes do sistema, deverá ser feita uma pintura de proteção com desmoldante para facilitar a remoção das mesmas sem danificar as superfícies do concreto. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** Os painéis laterais da forma deverão ser formados por tábuas, de pinho pregadas sobre travessas. As travessas deverão ser escoradas na parte superior e na parte inferior, apoiando-se em pontaltes cravados no solo.

19. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Fornecer e instalar adaptadores, caixas d'água, grelhas, kits cavaletes, ralos, registros, caixas de descarga, de gordura, tubos de água e esgoto, e demais itens necessários nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. Deverão possuir todos os comandos e especificações definidas na planilha orçamentária. As conexões para canalizações de plástico obedecerão naquilo que lhes for aplicado, as características gerais dos tubos. Serão fabricadas pelo sistema de injeção em se tratando de bitolas de até 50 mm (2"), ou pelo de solda.

- **VÁLVULAS E REGISTROS:** Os registros de gaveta serão especificados para cada caso particular e especificados em projeto. As válvulas de retenção com rosca serão inteiramente de bronze ou ferro fundido, vedação de metal contra metal, tipo vertical ou horizontal. As válvulas de retenção com flanges serão de ferro com vedação de borracha ou bronze. As válvulas de retenção para esgoto/águas pluviais evitam o retorno dos esgotos e das águas pluviais para o interior da rede predial, fato que ocorre em caso de inundações, enchentes e fluxo de mares, entupimentos ou vazões elevadas nos períodos de chuvas fortes, e terão as seguintes características: Fácil montagem, através do sistema de bolsas, com opções de junta elástica ou soldável; Permitir abertura total da comporta; Possibilitar que se efetue a limpeza periódica com facilidade; Possibilitar que se efetue a inspeção/desentupimento da tubulação; Tampa com perfeita vedação através de junta de borracha, para evitar a liberação de odores oriundos da tubulação de esgoto;

-

- **VEDANTES E SIMILARES:** Entende-se por vedante e similares os produtos, em forma de fitas, fibras ou pastas, destinados a garantir a estanqueidade dos circuitos hidráulicos.

20. INSTALAÇÕES DE OBRA

No intuito de isolar o canteiro de obras dos pontos de passagem de pedestres, deverão ser colocados tapumes com chapa de madeira compensados 6mm, com altura de 2,20 m, pintura a cal, na extensão e espaço necessários para o canteiro de obras e atendimento às exigências do contratante. Serão construídos barracos com estrutura de madeira revestidos com chapas de compensado de madeira, pintado na cor branca com tinta látex PVA, com cobertura e revestimento de piso adequado às condições de temperatura e umidade do local. Será considerado custo para montagem e desmontagem do barraco

de obras. A empresa contratada deverá apresentar anteprojeto das áreas de vivências, de forma que possa ser devidamente aprovado pela fiscalização do MUNICÍPIO. Cabe salientar que a empresa contratada deverá manter uma linha fixa de telefone na obra, de forma que possa ser utilizada pela fiscalização do MUNICÍPIO. Entre outras exigidas pelas normas reguladoras pertinentes (NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e pelas normas técnicas vigentes (NBR 12284/1991 - Áreas de Vivência em Canteiro de Obras). Aluguel de contêiner para escritório, e um gabinete sanitário, munido de vaso sanitário com tampa e lavatório, para uso “exclusivo” da equipe de fiscalização do MUNICÍPIO, haja vista presença de membros do sexo feminino no corpo técnico da mesma. Aluguel de contêiner para sanitário de obras, sanitário/vestiário, bacias, lavatório, mictório e chuveiros (SANITARIO OBRA). Barraco de obras para cozinha, incluindo montagem e desmontagem, com piso cimentado, desempenado traço 1:3 e espessura 7cm.

BARRACÃO DE OBRAS: Barraco de obras para depósito de elétrica e hidráulica, incluindo montagem e desmontagem. O canteiro das obras deverá ser delimitado de modo a impedir o ingresso, na área, de pessoas não autorizadas, atendidas as leis, regulamentos e posturas municipais, assegurando, em qualquer hipótese, o livre trânsito e a integridade física de pedestres e de veículos nas vias públicas e a proteção dos bens de terceiros,

estacionados ou localizados nas adjacências do canteiro. Será de responsabilidade de a Contratada providenciar as ligações de água, esgoto e energia elétrica provisórias, atendendo as exigências das concessionárias locais. Construção provisória destinada a funcionar como escritório, alojamento e almoxarifado da obra. **RECOMENDAÇÕES:** O abrigo provisório deverá ser dimensionado considerando-se o número provável de operários residentes na obra, atendendo à fiscalização e os materiais perecíveis como cimento, cal e gesso, que poderão, eventualmente, ficar armazenados. Deverão ser previstas, também, instalações sanitárias, elétricas e de telefonia. Os alojamentos deverão ter paredes de madeira, piso cimentado e cobertura. Deverão ser obedecidas as recomendações da Norma Regulamentadora NR 18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção (Mtb). **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** O solo será nivelado e receberá uma camada de concreto desempenado. As paredes serão construídas em chapas compensadas, fixadas nas peças de madeira, cravadas 60 cm no solo a cada 1,80 m. A cobertura deverá ser feita com peças de madeira e telhas de fibrocimento.

- **TAPUME:** Colocação de tapume em chapa de madeira compensada, pintado na face externa, inclusive com logotipo do Órgão, identificação da obra e logotipo da construtora, espessura 6,00 mm, para fechamento, fixada com pontalete de pinho de 3ª, 3” x 3”, tendo portão e abertura para pedestre. **RECOMENDAÇÕES:** Os tapumes deverão ser construídos atendendo as exigências da prefeitura, da norma regulamentadora NR 18 e o tempo de duração da obra. Os tapumes deverão ser construídos de forma a resistirem a impactos de no mínimo 60 kgf/m² e ter altura mínima de 2,20 m em relação ao nível do terreno. Deverá ser prevista abertura e colocação de portão para acesso de pessoas e entrada de material. O tapume deverá estar no prumo, sem abertura ou irregularidades e apresentar altura uniforme. O tapume será constituído de chapas de madeira compensadas, colocadas na posição horizontal, justapostas, até a altura de 2,20 m, pregadas em estacas de madeira, afastadas de 2,00 m e cravadas no solo. Executar a construção do(s) portão(s), dimensionado(s) para entrada de pessoas e/ou veículos pesados, como caminhões. Itens de controle: locação, altura, prumo e rigidez.

- **PLACA DE OBRA:** Executar as placas de obra, nas dimensões mínimas. Conforme modelo fornecido pela Contratante. A segunda placa deverá ter os seguintes dados: nome da CONTRATADA, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; Nome do Autor e Coautores do projeto ou projetos, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; Nome dos Responsáveis Técnicos pela execução da obra, instalações e serviços, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; Atividades específicas pelas quais os profissionais são responsáveis; Título, número da Carteira Profissional e região do registro dos profissionais.

21. IMPERMEABILIZAÇÃO

Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações a seguir: Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições, a perfeita proteção da construção contra penetração de água. Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será “estanque” quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações. Durante a realização dos serviços de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afeitos àqueles serviços. Emulsão Asfáltica - Caracterização e Dimensões do Material: Manta líquida, de base asfalto elastomérico e aplicação a frio sem emendas. Sequência de execução: A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização. No piso, executar regularização com argamassa desempenada e não queimada no traço 1:3 (cimento:areia média) prevendo caimento mínimo de 0,5% em áreas internas e 1% em áreas externas, em direção aos coletores de água. No rodapé, executar regularização com argamassa no traço 1:3 (cimento:areia média) arredondando os cantos e arestas com raio mínimo de 5 cm. Recomenda-se deixar uma área com altura mínima de 40 cm com relação à regularização do piso e 3 cm de profundidade para encaixe da impermeabilização. Para aumentar a aderência entre a base e a argamassa de regularização, utilizar o adesivo de alto desempenho para argamassas e chapiscos. O produto é aplicado como pintura, com trincha ou vassoura de cerdas macias, em demãos, respeitando o consumo por m² para cada campo de aplicação, com intervalo mínimo de 8 horas entre cada demão, à temperatura de 25 °C. Nos rodapés, a impermeabilização deve subir 30 cm no encaixe previsto da regularização. Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área

impermeabilizada no período mínimo de 3 dias. 4.5.1.3. Aplicação no Projeto e Referência com os Desenhos: - Vigas Baldrame e Muros de Arrimo, se for o caso; áreas molhadas e molháveis (banheiros, varandas, cozinhas e áreas de serviço).

PROTEÇÃO MECÂNICA: Preparo de mistura manual de cimento, areia e água, podendo conter adições e aditivos, a fim de melhorar determinadas propriedades. **RECOMENDAÇÕES:** Uma argamassa de boa qualidade, deverá ter pasta suficiente para envolver todos os grãos do agregado, garantir sua aderência e apresentar as seguintes características: a) trabalhabilidade, medida pela retenção de água; b) resistência de aderência à tração, conforme especificação; c) resistência à compressão e tração, conforme a solicitação; d) permeabilidade, adequada a cada situação; e) baixa retração e capacidade de deformação; f) durabilidade, diante das ações atuantes. Os materiais componentes das argamassas deverão atender às recomendações referentes aos insumos: cimento, areia e água. A dimensão máxima do agregado, a ser adotado na fabricação de argamassa, destinada a aplicação em paredes e tetos, deverá ser: - chapisco: de 2,4 a 6,3 mm; - emboço: de 1,2 a 4,8 mm; - reboco: inferior a 1,2 mm; - outros: conforme especificação. Deverá ser preparada apenas a quantidade de argamassa necessária para cada etapa, a fim de se evitar o início do endurecimento, antes do seu emprego, ficando inutilizada a argamassa que apresentar sinais de endurecimento. Não deverá ser reaproveitada a argamassa retirada dos revestimentos em execução, a não ser que haja uma reciclagem adequada. A dosagem prevista, especificada pela proporção, é em volume seco e deverá ser obedecida rigorosamente para cada aplicação. A escolha da argamassa adequada deverá estar de acordo com a especificação da obra. O cimento deverá ser medido em massa, 50 kg por saco, podendo ser adotado volume correspondente a 35 litros. A areia poderá ser medida em massa ou em volume, em recipiente limpo e íntegro, dimensionado de acordo com o seu inchamento médio. A quantidade de água será determinada pelo aspecto da mistura,

que deverá estar coesa e com trabalhabilidade adequada à utilização prevista. As argamassas deverão ser misturadas por processo manual, até obtenção de uma mistura homogênea. Só é permitido o amassamento manual, para volumes inferiores a 0,10 m³, de cada vez e quando autorizado pela fiscalização. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** Para amassamento manual, executar a mistura em superfície plana, limpa, impermeável e resistente, seja em masseira, tablado de madeira ou cimentado, com tempo mínimo de mistura de 6 minutos. Preparar a mistura seca de cimento e areia com auxílio de enxada e pá, até que a mistura apresente coloração uniforme. Em seguida, dispor a mistura em forma de coroa e adicionar a água no centro da cratera formada. Prosseguir, então, o amassamento até obtenção de uma massa homogênea, acrescentando, quando necessário, mais um pouco de água para conferir a consistência adequada.

- **MANTA ASFÁLTICA:** Impermeabilização de coberturas com manta asfáltica espessura 3mm, protegida com filme de alumínio gofrado espessura 0,8mm, inclusa emulsão asfáltica. Impermeabilização não sujeita a fissurações e a trânsito, à base de elastômeros sintéticos, aplicadas sobre concreto ou argamassa, bem solidária à base. **RECOMENDAÇÕES:** O substrato deve se encontrar firme, coeso, seco, regular, limpo, isento de corpos estranhos, restos de fôrmas, pontas de ferragem, restos de produtos desmoldantes ou impregnantes, falhas e ninhos; com declividade nas áreas horizontais de no mínimo 1% em direção aos coletores de água. Para calhas e áreas internas é permitido o mínimo de 0,5%. Cantos devem estar em meia cana e as arestas arredondadas. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:** Aplicar uma demão do produto de imprimação com rolo de lã de carneiro, trincha ou brocha de forma homogênea aguardando sua total secagem, exceto para os casos de mantas não aderidas ao substrato. Recomenda-se que a aplicação das mantas asfálticas seja efetuada em temperaturas ambientes acima de 5°C, salvo orientação específica do fabricante. Desenrolar as bobinas alinhando-as e rebobinando-as novamente, sobre o substrato a ser impermeabilizado. O consumo, manuseio, ferramentas e instruções de segurança devem seguir as recomendações do fabricante.

- **CAMADA DE REGULARIZAÇÃO ARGAMASSA:** Execução de contrapiso cimentado executado com argamassa traço 1:3 (cimento e areia) com espessura de 2cm, sobre a base ou lastro de pavimentação, com finalidade de corrigir irregularidades e nivelar a superfície. Preparo manual. **RECOMENDAÇÕES:** A base deverá estar nivelada, desempenada, curada e endurecida. O traço deve ser ajustado experimentalmente, observando-se a característica da argamassa quanto à trabalhabilidade. Deve-se cuidar para que as condições climáticas não interfiram na aplicação e cura da argamassa. Não deve ser executado em dias chuvosos e devem ser protegidos da ação direta do sol logo após a aplicação. Uso de mão-de-obra especializada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** Sobre a base ou lastro previamente limpo e umedecido fixam-se gabaritos, distantes 2 m a 3 m entre si, que devem ser usados como referência do nivelamento da superfície. Sobre a base de regularização, serão colocadas as juntas de dilatação, que poderão ser de plástico, vidro ou outro material compatível formando quadrados.

22. INCÊNDIO

Deverá ser executada a manutenção dos extintores, anualmente, contemplando no mínimo: recarga, testes hidrostáticos e manutenção. A manutenção deverá ser executada anualmente e programada de forma que os extintores permaneçam sempre em condições de utilização e dentro das validades estabelecidas nas normas vigentes. A recarga anual dos extintores, de cada edificação, de cada região, contempla a reposição ou substituição de carga nominal de agente extintor e/ou expelente. E também deverão ser executados os testes hidrostáticos em conformidade com a NBR 12962. O agente extintor utilizado na recarga deve ser certificado de acordo com as normas pertinentes. Após as recargas os extintores deverão conter os adesivos com as informações em conformidade com os normativos vigentes. Se necessário, deve a contratada fornecer e instalar extintor de incêndio, tipo gás carbônico (CO₂), com as devidas capacidades, com suporte para instalação em parede, conformidade com a NBR 12962 da ABNT. Os extintores devem ser adquiridos de fabricantes que atendam aos requisitos do CBMMG.

- **ABRIGO METÁLICO:** Deverá fornecer e instalar abrigo metálico de sobrepôr, cor vermelho, com acessórios de fixação, para uso externo com extintor de incêndio com capacidade de sustentação de carga de no mínimo 20Kg.
- **SUPORTES:** Fornecer e instalar suporte de piso, tipo tripé, com abas para fixação no piso, com acessórios de fixação, para utilização com extintor de incêndio, com capacidade de sustentação de carga de no mínimo 20Kg. Fornecer e instalar suporte de parede, para utilização com extintor de incêndio, com acessórios de fixação, com capacidade de sustentação de carga de no mínimo 20Kg.
- **ACIONADOR MANUAL:** Fornecer e instalar acionador manual endereçável, com botoeira de retenção tipo soco, com sinalização de funcionamento através de led, grau de proteção ip55, tensão de alimentação em 24vcc. Os acionadores a serem fornecidos devem ser compatíveis com as centrais de alarme existentes e deve ainda estar incluído neste item as configurações necessárias para correta operação do sistema de alarme de incêndio da edificação.
- **AVISADOR SONORO:** Fornecer e instalar avisador sonoro (sirene) de alta potência, toque único, pintura na cor vermelha, tensão de alimentação 24Vcc, pressão sonora mínima de 120 db. Fornecer e instalar pressostato, caixa em aço carbono, grau de proteção mínimo ip-54, temperatura mínima de operação de 60°, faixa mínima de escala de regulagem 0 a 200 ps. **PLACAS:** Fornecer e instalar placas e pictogramas fotoluminescentes, em conformidade com a IT-15 do CBMMG. As placas a serem fornecidas e instaladas devem possuir dispositivos de fixação, tais como abraçadeiras, parafusos, fitas dupla face, etc.
- **DOBRADIÇA:** Fornecer e instalar dobradiça helicoidal reforçada, em aço galvanizado, para porta corta fogo. As dobradiças poderão ser do tipo direita ou esquerda com pino central. As dobradiças deverão ser fornecidas com parafusos de fixação. Após a instalação das dobradiças, as portas deverão ser reguladas para que o fechamento seja automático dentro do tempo máximo definido pelas normas brasileiras vigentes.
- **ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:** Iluminação de emergência é o conjunto de componentes e equipamentos que, em funcionamento, proporcionam a iluminação suficiente e adequada para permitir a saída fácil e segura do público para o exterior, no caso de interrupção da energia elétrica. Fornecer e instalar luminária de emergência led 24V. As luminárias a serem substituídas devem seguir os padrões existentes.

23. JUNTAS E TRINCAS

Tratar as infiltrações em rodapés e paredes, removendo todo o revestimento, deixando a superfície limpa e umedecida, em seguida, aplicar um revestimento impermeável contra infiltrações, com a utilização de broxa ou trincha, em duas, três ou quatro demãos cruzadas, com intervalo de seis horas entre elas. Na sequência, aplicar o chapisco adesivo de alto desempenho, e refazer o revestimento. A argamassa não deve ser aplicada sob o sol intenso, evitando fissuras. Em caso de superfície muito seca, recomenda-se umedecê-la antes de aplicar a argamassa. Os procedimentos normais de pintura devem ser realizados após a secagem total da argamassa, ou seja, 28 dias após o término dos serviços. Fissuras (correções): Nas microfissuras, o tratamento deve ser feito com impermeabilizante acrílico flexível para fachada. Aplicado em 2 a 3 demãos, na forma de pintura este produto acompanha a movimentação destas microfissuras e evita a infiltração de água pela fachada. Para fissuras em alvenarias, deve se preencher a abertura da fissura com mástique acrílico. Posteriormente, estruturar a área com aplicação de uma tela especial a base de fibras de vidro de mono filamento contínuo e posterior pintura flexível. As fissuras e, principalmente, trincas e rachaduras devem ser devidamente tratadas. Impermeabilização das vigas baldrames: Aplicar impermeabilizante com tinta asfáltica para baldrames envolvendo a parte superior

dos mesmos, e descendo nas laterais. Emendas deverão ser feitas com sobreposição de 30 cm. Deverá ser proibido o trânsito sobre a mesma após a execução desta impermeabilização para evitar seu rompimento. Impermeabilização da alvenaria: Nas alvenarias de embasamento aplicar camada de argamassa de assentamento (sem cal) com adição de aditivo impermeabilizante nas primeiras quatro fiadas de tijolos. Após a cura deverá ser aplicado reboco com impermeabilizante de acordo com a orientação do fabricante, para evitar a percolação da água pela futura alvenaria, pontos de infiltração e mofo. Nas faces externas e internas das alvenarias aplicar reboco com aditivo impermeabilizante na altura de 50cm. Nas paredes que forem rebocadas aplicar, após a secagem do reboco, quatro demãos de impermeabilizante líquido que aceite pintura tinta acrílica. Impermeabilização com manta asfáltica: A impermeabilização de laje de cobertura será com aplicação de manta asfáltica 4mm produzida a partir da modificação física de asfaltos com polímeros elastoméricos (EL) ou Plastoméricos (PL). Esta é uma manta a base de asfalto modificado, estruturada com não tecido de filamentos contínuos de poliéster, previamente estabilizado. Preparação da superfície: A superfície deverá ser previamente lavada, isenta de pó, areia, resíduos de óleo, graxa, desmoldante, etc. Sobre a superfície horizontal úmida, executar regularização com caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento da água (ver projeto Hidrossanitário) com camada de argamassa de cimento e areia média, traço 1:4, adicionando-se 10% de emulsão adesiva acrílica na água de amassamento para maior aderência ao substrato. Essa argamassa deverá ter acabamento desempenado, com espessura mínima de 2,0 cm. Na região dos ralos, criar um rebaixo de 1 cm de profundidade, com área de 40x40 cm, com bordas chanfradas, para que haja nivelamento de toda a impermeabilização após a colocação dos reforços previstos neste local. Todos os cantos e arestas deverão ser arredondados com raio aproximado de 5 cm a 8 cm. Promover a hidratação da argamassa para evitar fissuras de retração e destacamento. Fazer testes de escoamento, identificando e corrigindo possíveis empoçamentos. Aplicação do material: Aplicar sobre a regularização seca uma demão de primer de solução asfáltica de imprimação com rolo ou trincha e aguardar a secagem por no mínimo 6 horas. Alinhar a manta asfáltica de acordo com o requadramento da área, procurando iniciar a colagem no sentido dos ralos para as cotas mais elevadas. Com auxílio da chama do maçarico de gás GLP, proceder à aderência total da manta. Nas emendas das mantas, deverá haver sobreposição de 10 cm que receberão biselamento para proporcionar perfeita vedação. Executar as mantas na posição horizontal, subindo 10 cm na posição vertical. Após a aplicação da manta asfáltica, fazer o teste de estanqueidade, enchendo os locais impermeabilizados com água e mantendo o nível por no mínimo 72 horas. Argamassa de proteção mecânica: Será executada esta proteção, nos locais das lajes que terão acessos/circulação. Na horizontal executar a argamassa de proteção mecânica de cimento e areia traço 1:7, desempenada com espessura mínima de 3 cm. Esta argamassa deverá ter juntas perimetrais com 2 cm de largura, preenchidas com argamassa betuminosa, traço 1:8:3 de cimento, areia e emulsão asfáltica. Manta de Isolamento Acústico: Material/Especificações: - Espuma de poliuretano, espessura 20 mm, densidade 29 g/m³ (intra-laje); e fita de emenda. Procedimentos de aplicação: Deve-se desenrolar o material sobre a laje, fazer os recortes necessários e as sobreposições. Unir as bordas com fita adesiva e depois executar o contrapiso como de costume.

24 LAJES

- **LAJES PRÉ-MOLDADAS:** As lajes pré-moldadas deverão ser projetadas (calculadas) e executadas obedecendo rigorosamente as normas da ABNT, os tópicos sobre Projeto e Execução de estrutura de concreto armado, deste Caderno de Encargos, bem como as especificações do fabricante. Todos os vãos devem ser bem escorados sobre base firme, e o escoramento bem contraventado e com altura necessária para possibilitar a contraflecha da laje. Deverá existir uma nervura de concreto armado entre duas fiadas de tijolos ou blocos, que são colocados na direção das nervuras, não será permitido o uso de camadas superpostas de tijolos ou blocos. Os tijolos ou blocos devem ter forma e dimensões geometricamente determinadas, perfeita justaposição entre si e com a nervura, ter uma resistência à compressão para tijolos ou blocos estruturais.

Os blocos ou tijolos deverão ficar perfeitamente solidários com as nervuras de concreto armado, através de um revestimento (capeamento) na face comprimida com uma camada de concreto de no mínimo 3 cm de espessura. Deverá evitar que o concreto penetre nos juros dos tijolos ou blocos para que não aumente

o peso próprio previsto. O concreto deverá ser bem socado com a colher para que penetre nas juntas entre as nervuras e os blocos ou tijolos. Os tijolos ou blocos deverão ser bastante molhados para não absorverem a água do concreto e devem ser conservados úmidos durante, pelo menos três dias a contar do lançamento do concreto. A curva do concreto do revestimento (capeamento) e a desforma seguem os critérios exigidos pela NBR-6118.

25. LIMPEZA E CONSERVAÇÃO

A CONTRATADA deverá providenciar a limpeza após a execução de cada serviço, bem como a gestão de resíduos com retirada / descarte de sobra materiais / botafora, destinando-os corretamente e em conformidade com as todas as legislações e normas vigentes, municipais, estaduais e federais. A obra deveser entregue perfeitamente limpa, com os pisos lavados, e todas as peças completamente limpas. Todas a vegetação deve estar saudável e já completamente adaptada ao local. Todas as instalações de água, esgoto e eletricidade deverão estar em perfeitas condições de funcionamento. Todo material e entulho resultante da construção deverá ser retirado da área construída, deixando a mesma em condições de uso. Após a limpeza total da obra, a Prefeitura fará o Termo de Recebimento Definitivo da Obra, assinada pelo Prefeito e Fiscalização da Obra.

26. LOUÇAS E METAIS

Fornecer e instalar lavatórios, bojos, cubas, tanques, mictórios, vasos e demais itens necessários nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. Deverão possuir todos os comandos e especificações definidas na planilha orçamentária.

- **LOUÇA E ACESSÓRIOS METÁLICOS:** Instalação de lavatório de louça e acessórios metálicos (sifão cromado, aparelho misturador com válvula com ladrão, parafusos com bucha e engate cromado). **RECOMENDAÇÕES:** Após a colocação do lavatório e acessórios, deverá ser verificado o funcionamento da instalação. **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** A instalação do lavatório far-se-á mediante apoio sobre a coluna de cerâmica e fixação na parede com uso de buchas plásticas e parafusos de fixação cromados. A ligação com a rede hidráulica será feita com engate flexível, seguida da colocação do aparelho misturador, válvulas e sifão cromado.

- **MICTÓRIO:** Instalação de mictório de louça branca em sanitários coletivos. **RECOMENDAÇÕES:** Deve-se atentar para que haja um perfeito alinhamento entre a saída de esgoto e a válvula do mictório, para evitar que a tubulação fique fora do eixo ou má conectada. As pontas dos tubos deverão estar em esquadro e chanfradas. A ponta e a conexão deverão ser limpas com solução limpadora, devendo-se utilizar adesivo plástico para as conexões que não forem roscáveis. Após a colocação do mictório, deverá ser verificado o funcionamento da instalação.

- **BACIA:** Fixação da bacia sanitária com a utilização dos parafusos fornecidos pelo fabricante. Rejuntamento entre a bacia e o piso para acabamento final. Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de rachaduras, lascas e quaisquer outras imperfeições.

27. COMPLEMENTOS

Fornecer e instalar torneiras, chuveiros, duchas, ligações, válvulas, sifões, tubos, e demais itens necessários nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. Deverão possuir todos os comandos e especificações definidas na planilha orçamentária.

28. MUROS

- **EXECUÇÃO DE MURO COM BLOCO CERÂMICO:** PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO

Deverá ser executado com argamassa e alinhamento indicado no projeto executivo. Deverão ser executados pilaretes em concreto armado a cada 3 metros. Deverá ser executada ainda cinta de amarração, tanto na parte inferior como superior, nas dimensões previstas em projeto. O muro deverá ser chapiscado e rebocado ao longo de sua extensão nos dois lados. Além disso, o muro deverá ser pintado com tinta em pó. A alvenaria deverá ser executada conforme as recomendações indicadas na NBR 8545 da ABNT. O serviço é iniciado preferencialmente pelos cantos ou extremidades do muro, assentando-se os blocos sobre uma camada de argamassa previamente estendida. Entre os dois cantos ou extremidades já levantadas, estica-se uma linha que servirá como guia, garantindo o prumo e horizontalidade de cada fiada. As juntas verticais não devem coincidir entre fiadas contínuas, de modo a garantir a amarração dos blocos.

- **CHAPIM:** Assentamento de chapim de concreto aparente com acabamento desempenado, forma de compensado plastificado (Madeirit) de 14 x 10 cm, fundido no local. **RECOMENDAÇÕES** As peças de concreto deverão ter as dimensões especificadas no projeto. Deverão ser planas, sem trincas ou deformações e textura uniforme. A argamassa deverá apresentar resistência e trabalhabilidade adequadas. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais constituintes, sendo assentadas com argamassa de areia e cimento no traço 1:3. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:** O chapim será assentado, devendo-se exceder a largura em 2 cm de cada lado na parede e estar nivelada e alinhada, tendo como referência o alinhamento das paredes. As peças serão assentadas com argamassa de areia e cimento no traço 1:3, nivelada, com espessura inferior a 2,5 cm sobre a qual o chapim deverá ficar completamente assentado.

29. CALÇAMENTO

Fornecer e instalar guias pré-moldadas em concreto (meio-fio) padronizadas do tipo A e B, com resistência mínima de 18,0 Mpa, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. Após o fundo da cava estar devidamente nivelado e bem compactado, deverá ser iniciado o processo de execução do meio-fio, devendo ser rigorosamente observado os níveis e o alinhamento transversal e longitudinal. Em seguida deverá ser feito o reaterro compactado nas laterais das peças dos meio-fios, garantindo-se a sua solidez. O rejuntamento das peças deverá ser feito com argamassa manual 1:3 (cimento/areia média).

- **MEIO-FIO:** Meio-fio é um dispositivo que se aplica lateralmente ao pavimento em aterros, canteiros centrais e elementos de interseções, com o duplo objetivo de direcionar fisicamente o tráfego atuante e conduzir as águas precipitadas sobre a pista e passeios para as bocas de lobo, caixas coletoras ou descidas d'água em aterros. O processo executivo básico aqui considerado refere-se ao emprego de meios-fios moldados in loco com emprego de formas comuns, envolvendo as seguintes etapas: a) Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto; b) Instalação das guias e formas de madeira. As guias devem estar espaçadas de 2,00m. Esse espaçamento deve ser reduzido nos trechos em curva, para permitir melhor concordância. As guias e as formas devem ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento; c) Umedecimento das guias e formas de madeira e do solo, na área de apoio do meio-fio; d) Lançamento e vibração do concreto; e) Retirada das guias e formas laterais; f) Preenchimento das juntas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4; g) Execução das juntas de dilatação, a intervalos de 12,00m, preenchendo-as com asfalto.

- **PARALELEPÍPEDO:** Serviços preliminares para pavimentação em paralelepípedo ou bloco de concreto intertravado. **RECOMENDAÇÕES:** Uso de mão de obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** Após marcação do gabarito da caixa de pavimentação, definindo a largura da pista (leito estradal), iniciar nivelamento e compactação, utilizando-se trator, pá-carregadeira, motoniveladora, caminhão irrigadeira e rolos compactadores, respectivamente, fazendo-se o devido controle de compactação do solo. O bota-fora do material excedente será em local previamente definido pela fiscalização a uma distância de até 1,00 km.

- **BLOQUETE:** Execução de base: Após a regularização do subleito, deverá ser executada a base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com proctor intermediário. Calçamento em bloquete: A pavimentação das vias será em bloquete sextavado de concreto, com espessura de 6 cm e Fck = 25 MPa, que deverão ser assentadas com junta rígida em argamassa de traço 1:4 (cimento:areia) e sobre colchão de pó de pedra com espessura de 6 cm.

30 PAISAGISMO

Construtor deverá fornecer terra vegetal, adubada, de 1ª qualidade, isenta de detritos, a ser instalada nas áreas de ajardinamento indicadas no Projeto de Arquitetura. **RECOMENDAÇÕES** Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO** O lançamento da terra vegetal deverá ser executado em dias sem chuva, sendo o espalhamento feito manualmente.

- **COVAS:** As covas deverão ter dimensões de 60 cm X 60 cm e 60 centímetros de profundidade. O solo existente deverá ser retirado e substituído por terra de boa qualidade, própria para plantio e isenta de praga e ervas daninhas. Além disso a essa deverá ser adicionado adubo orgânico nas seguintes proporções por m³ de terra: - 20 húmus de minhoca - 01 vermiculita. Observação: Após o plantio, deverão ser tutoradas até que se estabilizem. O tutor pode ser feito com ripas de aproximadamente 2,5 x 5,0 centímetros.
- **SISTEMA DE PLANTIO:** Os trabalhos de plantio devem ocorrer na seguinte sequência: Preparar o solo com no mínimo 20 dias de antecedência; Abrir covas para árvores e palmeiras;- Testar a drenagem natural, preenchendo as covas com água;- Plantar as árvores e palmeiras;- Tutoras árvores e palmeiras;- Plantar os arbustos;- Plantar gramados e forrações;- Regar abundantemente As mudas deverão ser colocadas nas covas na posição vertical (raízes para baixo e copa/ folhagem para cima) de tal modo que as raízes fiquem livres e que a base da muda fique no nível desejado. A terra vegetal deve ser cuidadosamente espalhada em torno das raízes para que o ar permaneça disseminado no solo após o preenchimento da cova.
- **PLANTIO DE GRAMADOS E FORRAGENS:** O solo local deverá ser previamente escarificado (manual ou mecanicamente) numa camada de 15 centímetros de profundidade. Este solo deverá ser recoberto por uma camada de no mínimo 5 centímetros de terra fértil. O terreno deverá ser regularizado e nivelado antes da colocação das placas de grama. AS placas de grama devem ser perfeitamente justapostas, socadas e recobertas com terra de boa qualidade para um perfeito nivelamento, usando-se no mínimo 0,90m² de grama por m² de solo. O terreno deverá ser abundantemente irrigado após o plantio.

FORNECIMENTO DE MUDAS: A contratada deverá seguir as quantidades constantes no projeto, respeitando o porte e o distanciamento de plantio nela sugeridos. Além de fornecer mudas em perfeitas condições fitossanitárias, essa empresa deverá adotar cuidados especiais ao executar as obras, de modo a garantir não só a integridade do projeto quanto o bom desenvolvimento de todas as espécies vegetais. Esses cuidados se referem ao preparo do solo, a qualidade do solo a ser introduzido, qualidades das mudas e manuseio das mesmas. As mudas deverão ser selecionadas de acordo com os seguintes critérios: Árvores: com porte e copa simétrica e uniforme. As espécies nativas deverão ser de procedência de viveiros; Palmeiras: Deverão apresentar uniformidade e boa qualidade fitossanitária, devendo ser isentas de enfermidades causadas por pragas e doenças, assim como estar em bom estado nutricional. Também é recomendado que possuam torrão proporcional ao seu porte e estejam bem enraizadas. Forrações: Devem ser uniformes, em bom estado nutricional e ótima qualidade fitossanitária além de estarem bem enraizadas.

- **PLANTIO DE GRAMA LIMPEZA E REGULARIZAÇÃO DE ÁREAS PARA AJARDINAMENTO (JARDINS E CANTEIROS):** Será medido pela área real de terreno onde ocorrer

a limpeza e regularização (m²). O item remunera o fornecimento da mão-de-obra necessária para a limpeza e regularização para a execução de paisagismo, em jardins e canteiros. **PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS (JARDINS E CANTEIROS):** Será medido pela área real de terreno onde ocorrer o plantio de grama (m²). O item remunera o fornecimento de grama Esmeralda em placas, terra vegetal e a mão-de-obra necessária para a execução dos serviços de: preparo do solo; plantio das placas justapostas, promovendo a completa forração da superfície; irrigação; e cobertura com terra vegetal, em jardins e canteiros. Os gramados serão constituídos com leivas de campo, livre de inço e com espessura média de 5cm, assentadas em terra vegetal adubada. Antes do assentamento das leivas, o terreno deverá ser preparado com a retirada de todos os materiais estranhos, tais como pedra, torrões, raízes, tocos, etc. **RECOMENDAÇÕES:** As superfícies enlevadas deverão satisfazer as condições de desempenho, alinhamento, declividade e dimensões previstas no projeto. O solo local deverá, sempre que necessário, ser previamente escarificado (15cm), podendo ser manual ou mecânico, para receber a camada de terra fértil, afim de facilitar a sua aderência. **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:** As leivas deverão ser assentes sobre a camada de 5cm no mínimo de terra fértil adubada, compondo, ao todo, um conjunto de espessura de aproximadamente 10cm de altura. As leivas serão assentadas como ladrilhos, em fileira com as juntas desencontradas para prevenir deslocamentos e deformação de área gramada. Após o assentamento, as leivas deverão ser abatidas para efeito de uniformização da superfície. A superfície enlevada deverá ser molhada diariamente (exceto em dias de chuva), num período mínimo de 60 dias, afim de assegurar sua fixação e evitar o ressecamento das leivas.

31. PEITORIL

O peitoril é uma base fixada na parte inferior das janelas. Esse elemento deve ser colocado tanto na parte interna quanto na parte externa da janela, de acordo com a especificação do projeto. **INSTALAÇÃO:** Quebra da lateral do vão para fazer o engaste à parede; Lixação da peça de granito, que é previamente posicionada para conferir o tamanho; Sobre o peitoril previamente molhado para melhorar, colocação de uma camada de cimento cola para a fixação da pedra; Assentamento do peitoril, cujo posicionamento é acertado com ajuda de um martelo de borracha; Conferência com régua de nível (inclinação para o exterior de 2%) e trena (neste caso, o parapeito precisou apresentar um balanço de 3,5 cm em relação à parede rebocada, para que o assentamento de pastilhas não prejudicasse sua funcionalidade); Preenchimento do vão entre o peitoril e o contramarco com adesivo vedante, com a dupla função de finalização e impermeabilização; Preenchimento do vão lateral resultante da quebra para engaste com cimento cola.

32. PINTURA

As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura que irão receber. As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, observando-se um intervalo de tempo mínimo de 24 horas entre demãos ou conforme especificação do fabricante da tinta. Deverão ser tomados cuidados especiais para evitar respingos e salpicaduras de tinta em superfícies que não deverão receber tinta, utilizando-se lonas, fitas e proteções adequadas. Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à Fiscalização uma amostra, com dimensões mínimas de 50 cm por 100 cm, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica do local a que se destina. Deverão ser utilizadas tintas de primeira linha, aprovadas pela Fiscalização.

- **FUNDO SELADOR:** Executar aplicação de fundo preparador, mínimo duas demãos, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções, com a finalidade de selar e uniformizar a absorção do substrato. Aplicar também nas bases que necessitam corrigir a alcalinidade e a pulverulência. Executar aplicação de selador acrílico, mínimo duas demãos, nos locais definidos em função da necessidade de manutenção, com a finalidade selar, uniformizar a absorção das superfícies e diminuir a porosidade do substrato.

- **EMASSAMENTO:** Executar emassamento em massa acrílica, mínimo 2 (duas) demãos, sobre

revestimento externo em argamassa devidamente curado. O material deverá ser aplicado com desempenadeira própria em camadas finas e sucessivas, lixando entre demãos quando necessário, até obter o nivelamento desejado. O lixamento deve ser efetuado entre 2 e 3 horas após a aplicação.

- **ACRÍLICA:** Executar pintura acrílica nos locais definidos em função da necessidade de manutenção, obedecendo a cor e padrão existente. A tinta deverá proporcionar acabamento de aspecto fosco, de alta resistência à água, alcalinidade e intempéries e com características de durabilidade, flexibilidade e resistência à proliferação de mofo. Deverão ser aplicadas, no mínimo, 2 (duas) demãos na área de intervenção, não podendo apresentar manchas.
- **ESMALTE:** Executar pintura esmalte, obedecendo a cor e padrão existentes, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. A tinta, esmalte sintético, deverá proporcionar acabamento de aspecto brilhante, de alta resistência à água, alcalinidade e intempéries e com características de durabilidade, flexibilidade e resistência à proliferação de mofo. Devem ser aplicadas, no mínimo, 2 demãos. É importante efetuar, lixamento, limpeza de resíduos, manchas de graxas e restos de pinturas existentes, antes da aplicação da tinta.
- **SUPERFÍCIES METÁLICAS:** Aplicar tinta de fundo com base anti-ferrugem, com as espessuras e forma de aplicação de acordo com as recomendações do fabricante da tinta, através da sua supervisão 15 técnica e sistema de pintura aprovada pela Fiscalização. Aplicar três demãos de tinta esmalte sintético. Deverão ser utilizadas tintas de primeira linha, aprovadas pela Fiscalização.
- **CAIAÇÃO:** Para a caiação será utilizado cal virgem comum para argamassas (NBR 6453). Os trechos onde deverão ser executados os meios fios serão indicados pelo setor de engenharia, a quantidade estimada pode variar para mais ou menos de acordo com a necessidade da administração. **PINTURA - Mineral:** Cal. Disposições Gerais: As superfícies que receberão a caiação deverão ser levemente lixadas - para remoção de grãos de areia soltos - e posteriormente espanadas. A primeira demão - primer - será bastante fluida, para garantir boa aderência, e constituída de 1kg de cal em pasta diluído em 10 litros de água. A pintura será na cor branca. Adicionar o aditivo- fixador na proporção de 100ml. Na impossibilidade, adiciona-se um litro de solução saturada de alúmen-sulfato duplo de potássio e alumínio. A solução de alúmen será constituída por um litro de água quente e 50g de alúmen. A primeira demão - primer - deverá ser aplicada com broxa no sentido horizontal. Seca a primeira demão, aplicam-se as demãos de acabamento, no mínimo duas, constituídas por 2kg de cal em pasta diluídos em dez litros de água. A pintura será na cor branca. A segunda demão de acabamento será aplicada no sentido vertical e a terceira no sentido horizontal.
- **PVA:** Considera o material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens e suas características
 - Massa corrida a base de resina vinílica PVA, utilizada para nivelar, corrigir e uniformizar a parede antes da pintura. Aplicação em superfícies não seladas Reboco, Gesso, Fibrocimento Massa fina e Concreto. Utilizado para paredes internas. Lixa em folha para parede ou madeira, número 120 (cor vermelha). **PROCEDIMENTO EXECUTIVO:** Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Se necessário, amolecer o produto em água potável, conforme fabricante. Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado. Aguardar a secagem da primeira demão e aplicar a segunda demão de massa. Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento final e remoção do pó.
- **ÓLEO:** Considera o material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens e suas características
 - Massa à base de resina alquídica longa em óleo, ideal para correção de imperfeição e nivelamento de superfície de madeira, preparando-as para as demãos de acabamento. - lixa para madeira 120. **PROCEDIMENTO EXECUTIVO:** Remover vestígios de poeira e gordura. Lixar a superfície para remoção de farpas e aplicar massa para madeira, em camadas finas e sucessivas, para corrigir as

imperfeições. Aguardar a secagem da primeira demão e aplicar a segunda demão de massa; Após a massa ter secado, lixar até que a superfície esteja totalmente nivelada e lisa.

- **EPÓXI: PROCEDIMENTO EXECUTIVO:** Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. I - Massa epoxi: homogeneizar bem o componente A e componente B separadamente antes de misturá-los. Adicionar o componente B sobre o componente A, obedecendo sempre a proporção de 3 partes em volume do componente A para 1 parte em volume do componente B.

B. Homogeneizar bem a mistura e aguardar cerca de 15 minutos (tempo de indução) antes de diluir e aplicar. Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado. Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento final e remoção do pó. II - Primer epóxi: homogeneizar o conteúdo de cada um dos componentes por meio de agitação mecânica ou pneumática (A e B). Assegurar de que nenhum sedimento fique retido no fundo da embalagem. Adicionar o componente B ao componente A, nas proporções (volume) indicadas pelo fabricante, sob agitação, até completa homogeneização, respeitando a relação de mistura. Ajustar a viscosidade do produto, considerando o método de aplicação e a orientação do fabricante. Após a correta preparação do produto, proceder a aplicação. III - Tinta epóxi: ajustar a viscosidade do produto, considerando o método de aplicação e a orientação do fabricante, e aplicar duas demãos de tinta, observando o período de secagem entre uma demão e outra. Especificação: Considera o material e a mão de obra necessários para a execução do serviço. Itens e suas características - Tinta epóxi monocomponente para interior e exterior, solúvel em água, cor a escolher, acabamento acetinado, secagem rápida, para aplicar com pincel, trincha, rolo ou pistola. - Diluente à base de hidrocarbonetos e éteres glicólicos para fundos e tintas epóxi. **PROCEDIMENTO EXECUTIVO** Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Ajustar a viscosidade do produto (com diluente), considerando o método de aplicação e a orientação do fabricante, e aplicar três demãos de tinta, observando o período de secagem entre uma demão e outra.

- **ESMALTE:** Pintura com tinta esmalte sintético acetinado nos corrimãos em aço na cor amarelo vibrante da marca Suvnil, ou equivalente técnico. Aplicação de 1 demão de zarcão e 2 demãos de esmalte sintético. **RECOMENDAÇÕES/PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO** As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas; as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas; as demãos de tinta somente serão aplicadas quando a precedente estiver perfeitamente seca; deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras. Não recomenda-se pintar em ambientes com temperaturas inferiores a 12o C e umidade relativa do ar superior a 85%.

33. PISOS

Os materiais deverão ser de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais, serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície, discrepância de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegidas, em suas embalagens originais de fábrica. No seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de corte, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis. Uso de mão-de-obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO: Deverão ser limpos e retirados o pó e as partes soltas da superfície do contrapiso ou base de regularização. Utilizar gabarito (níveis do piso acabado) para manter a espessura da junta e alinhar as peças com linha. O assentamento deverá começar pela peça inteira. A placa será apoiada sobre a pasta e "batida" ligeira e uniformemente. As placas deverão ser cuidadosamente

encostadas entre si, obtendo juntas retas e secas, de forma a evitar diferença de nível entre uma placa e outra.

- **CONTRAPISO:** Executar contrapisos com traço 1:4 (cimento e areia) sobre bases limpas, isentas de poeiras, restos de argamassa entre outras partículas removíveis. Além destes, deverão ser retiradas a nata superficial frágil do concreto e as contaminações específicas como óleos, graxas, bolor, etc.. Para aumentar a aderência do contrapiso à base, poderá ser executada, antes do lançamento desta argamassa de regularização, camada de ponte de aderência, constituída de uma mistura de cimento e areia fina (1:1), sendo facultado o uso de adesivos. As referências de nível devem ser obtidas através de taliscas assentadas com a mesma argamassa do contrapiso. Deverão ser previstas taliscas junto aos ralos, quando existentes, de modo a garantir o caimento necessário. Para a aplicação espalhe a argamassa sobre a base e, em seguida, compacte-a de maneira uniforme com soquete apropriado. Executar contrapiso sarrafeado e desempenado com espessura média de 3,0 cm.

PISO ARDÓSIA: Fornecer e assentar pisos em ardósia (inclusive rejuntamento) com espessura mínima de 1 cm, nas dimensões das placas pré-existentes, tendo como padrão decorativo acabamento igual ao existente do local a ser mantido. Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência, a base limpa deverá ser umedecida e empovilhada com cimento, formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçava em uma camada de, no máximo, 5 mm. O piso deverá ser assentado com argamassa pré-fabricada do tipo AC-III aplicada com colagem dupla, ou seja, na base e no verso da placa, em uma área da ordem de 2 m². Sobre esta argamassa úmida lança-se pó de cimento formando uma camada uniforme de 1 mm e borriфа-se água com a broxa. As peças em ardósia devem ser distribuídas, pressionadas sobre esta pasta e batidas com martelo de borracha apropriado. O nivelamento deverá ser realizado com juntas ortogonais e contínuas nos dois sentidos e a paginação deverá utilizar de peças inteiras a partir da soleira com recorte lateral apenas de um lado. Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, por ventura, comprometidas. Quanto ao seccionamento das peças, será indispensável o esmerilhamento da linha de corte de modo a obter pisos corretamente recortados, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis. As peças deverão ser limpas antes do endurecimento da argamassa. Para o rejuntamento, deverá ser utilizado rejunte com selantes elastoméricos (mastiques a base de poliuretano), na mesma cor das peças.

- **CALÇADA PORTUGUESA:** A pedra portuguesa poderá ser assentada diretamente sobre o solo, sem que haja necessidade de execução de contra piso, para tanto o solo deverá estar retificado, ou seja, regularizado para que não ocorram degraus ou ondulações no assentamento. Para o assentamento de pedras portuguesas em áreas novas (distintas) deverá ser feita uma mistura de areia grossa com cimento, na proporção 1:6 (1 parte de cimento para 6 de areia). Posteriormente, esta mistura deverá ser lançada na área a ser pavimentada, observando uma espessura constante de 6 cm de argamassa seca e, então, as pedras deverão ser assentadas manualmente, o mais próximo possível (rejuntos variando de 3 a 5 mm). Após o assentamento, deverá ser lançado água por sobre o piso assentado e efetuada a compactação, com utilização de soquete manual, observando a uniformização da superfície, isto é, proporcionando um pavimento regular sem ressalto. Após a compactação, as pedras deverão ser limpas com a utilização de espuma.

- **PISO BORRACHA:** Fornecer e assentar piso de borracha, tipo moeda, espessura de 3 mm, sobre bases rigorosamente niveladas e desempenadas, limpas e exclusivamente em locais não sujeitos a infiltração ascendente de umidade. Antes do assentamento das placas, se necessário, deverá ser efetuada uma regularização prévia do contrapiso, pela aplicação de pasta de cimento e adesivo PVA através de desempenadeira metálica lisa resultando em camada com espessura inferior a 1,5 mm. Assentar os pisos moeda com adesivo de contato à base de borracha, estendido de forma contínua e homogênea, sobre a base previamente regularizada e cuidadosamente espanada, procurando obter uma película uniforme (em área da ordem de 1 m²). A cola também deverá ser aplicada no verso das placas. Estas deverão ser assentadas quando o adesivo aplicado no seu verso estiver seco, sendo a fixação definitiva obtida com martelo de borracha. O excesso de cola que flui pelas juntas deverá ser retirado com solvente apropriado. Para assentamento em escadas e rampas utilizar adesivos de contato a base de policloropreno ou base de

poliuretano.

- **PISO CERÂMICO:** Fornecer e assentar piso cerâmico (inclusive rejuntamento) com face exposta vidrada, acabamento esmaltado, qualidade extra, apropriada para tráfego super intenso (resistência à abrasão segundo método PEI=PEI5), nas dimensões das placa pré-existentes, tendo como padrão decorativo acabamento igual ao existente do local a ser mantido. Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência, a base limpa deverá ser umedecida e empovilhada com cimento, formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçava em uma camada de, no máximo, 5 mm. O piso deverá ser assentado com argamassa pré-fabricada do tipo AC-III aplicada com colagem dupla, ou seja, na base e no verso da placa cerâmica, em uma área da ordem de 2 m². Sobre esta argamassa úmida lança-se pó de cimento formando uma camada uniforme de 1 mm e borriфа-se água com a broxa. As peças cerâmicas devem ser distribuídas, pressionadas sobre esta pasta e batidas com martelo de borracha apropriado. O nivelamento deverá ser realizado com juntas ortogonais e contínuas nos dois sentidos, espaçadas de 5,0 mm, e a paginação deverá utilizar de peças inteiras a partir da soleira com recorte lateral apenas de um lado. Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, porventura, comprometidas. Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de corte de modo a obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis. As peças deverão ser limpas antes do endurecimento da argamassa. Para o rejuntamento, deverá ser utilizado rejunte do Tipo Flexível industrializado, com cor igual à da cerâmica.

PISO CIMENTADO: Executar pisos cimentados natados, com espessura média de 3,0 cm, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. Antes de aplicar a massa, deverá ser colocado as juntas de dilatação de plástico formando quadrados com lados de 1,5 m de extensão. As juntas servem para minimizar a ocorrência de trincas e fissuras no piso. A profundidade desta junta não deverá ser inferior a 70 % da espessura da camada do piso. Os pisos cimentados deverão ser executados em argamassa no traço 1:3 (cimento e areia lavada média), podendo ser utilizado o sistema “sobre úmido” (argamassa lançada diretamente sobre a base, concreto ou contrapiso, antes do início de pega da base) ou “sobre seco” (argamassa sobre base já curada e endurecida). A argamassa produzida não deve ser utilizada em prazo superior ao de início de pega do cimento (2,5 horas), devendo ser descartada após este intervalo. Antes do lançamento da argamassa sobre a base, serão definidos os pontos de nível, que em pisos com juntas pode ser estabelecido pelos próprios perfis previamente assentados (24 horas antes com a mesma argamassa do piso). O lançamento da argamassa deve ser efetuado de modo a obter o máximo adensamento contra a base, sendo então sarrafeada, procedendo-se o acabamento desejado. No caso de natado, na cor natural, após o desempenamento da argamassa com desempenadeira de madeira, promover o polvilhamento de cimento, na proporção de 1,5 kg/m², alisando com desempenadeira de aço, de modo a obter uma camada superficial de pasta de cimento da ordem de 1 mm.

- **PISO INDUSTRIAL:** Nesta categoria de pisos estão aqueles considerados como pisos industriais de alta resistência, monolíticos, formando quadros de 1,00x1,00m, com juntas de PVC de 27x3mm, fundidos sobre base nivelada, desempenada, curada e endurecida, com 12mm de espessura. A argamassa de alta resistência utilizada será do grupo A com agregados rochosos, conforme grupamento estabelecido pela NBR 11801:1992. É necessária a intermediação de uma camada de regularização entre a laje e o revestimento final com a função de diminuir as tensões originadas pelos diferentes traços do concreto da laje e do revestimento de alta resistência, bem como, proporcionar o nivelamento do piso.

- **PISO CONCRETO:** Executar piso em concreto desempenado, com espessura mínima de 10 cm, diretamente sobre o lastro, utilizando traço de concreto de, no mínimo FCK= 15 MPA. Deverá ser utilizada juntaplástica, coincidindo com as juntas do lastro e o acabamento será obtido através de desempenadeira. Pisos recém aplicados devem ser submetidos ao processo de cura úmida por 7 dias e devem ser protegidos de contaminações e tráfego.

• **PISO GRANITO:** Fornecer e assentar pisos em granito cinza andorinha com espessura de 2 cm (inclusive rejuntamento), nas dimensões das placa pré-existent, tendo como padrão decorativo acabamento igual ao existente do local a ser mantido. Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência, a base limpa deverá ser umedecida e empovilhada com cimento, formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçava em uma camada de, no máximo, 5 mm. O piso deverá ser assentado com argamassa pré-fabricada do tipo AC-III aplicada com colagem dupla, ou seja, na base e no verso da placa, em uma área da ordem de 2 m². Sobre esta argamassa úmida lança-se pó de cimento formando uma camada uniforme de 1 mm e borrafa-se água com a broxa. As peças em granito devem ser distribuídas, pressionadas sobre esta pasta e batidas com martelo de borracha apropriado. O nivelamento deverá ser realizado com juntas ortogonais e contínuas nos dois sentidos e a paginação deverá utilizar de peças inteiras a partir da soleira com recorte lateral apenas de um lado. Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, por ventura, comprometidas. Quanto ao seccionamento das peças, será indispensável o esmerilhamento da linha de corte de modo a obter pisos corretamente recortados, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis. As peças deverão ser limpas antes do endurecimento da argamassa. Para o rejuntamento, deverá ser utilizado rejunte com selantes elastoméricos (mastiques a base de poliuretano), na mesma cor das peças.

• **PISO LADRILHO HIDRÁULICO:** Fornecer e assentar piso em ladrilho hidráulico (20 x 20 cm), inclusive rejuntamento, com espessura maior que 2,0 cm, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. A resistência à tração na flexão deverá ser maior que 4,6 Mpa e o assentamento deverá ser feito com argamassa colante industrializada para áreas externas. Para o assentamento sobre a base limpa, aplicar uma camada de 6 mm de argamassa colante, em uma área de, aproximadamente, 1m² e, em seguida, com desempenadeira metálica dentada, raspar a mesma, criando sulcos e retirando o excesso. Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas do tipo II para áreas internas e de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos fungicidas para ambientes externos.

PISO PODOTÁTIL: Execução de piso tátil em placas pré-moldadas de concreto, fixadas com argamassa pré-fabricada. **RECOMENDAÇÕES:** Não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, exceto aquele existente no próprio relevo. Uso de mão de obra habilitada. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO:** Assentamento diretamente no contra piso. Nivelar a superfície das placas com o piso adjacente (cimento desempenado). O assentamento será efetuado sobre base em lastro de concreto no traço 1:2:3 com 18 MPa e espessura de 8,0 cm, com argamassa pré-fabricada específica para área externas ou argamassa de cimento e areia média no traço 1:3. As juntas receberão aplicação de rejunte flexível. Piso em placas de Borracha macia, atóxica, reciclada e granulada. Textura e desenho: conforme NBR 9.050/2015

- Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos, item 5.4.6 Sinalização tátil e visual no piso. O piso tátil será colado com cola de contato para borracha, conforme especificação do fabricante. Para instalação seguir os seguintes procedimentos: Delimitar com fita adesiva onde serão feitos os caminhos de piso tátil, conforme indicado no projeto executivo de acessibilidade, vedar as áreas adjacentes protegendo-as. Remover da superfície quaisquer impurezas ou sujeiras que possam prejudicar a aderência das placas. Aplicar a cola de contato conforme as recomendações do fabricante, não permitindo o fluxo de pessoas sobre as peças por pelo menos 48h. Restos de cola e outras sujeiras deverão ser removidas com cuidado para não danificar as peças coladas. O piso tátil deverá ser instalado de acordo com o posicionamento definido no projeto de acessibilidade. Estes elementos deverão ser confeccionados com as dimensões especificadas na norma NBR 9050/2004, e poderão ser de qualquer material desde que tenha a resistência necessária para este uso. O piso tátil deverá ser confeccionado na cor preta, ou outra cor que contraste com o piso adjacente, tanto o piso de direcionamento quanto o piso de alerta. Deverá ser assentado de forma a estar nivelado com o piso adjacente, deixando apenas as saliências direcionais acima deste nível.

- **PISO CIMENTÍCIO:** Fornecer e assentar piso cimentício podotátil em ladrilho hidráulico (25 x 25 cm), inclusive rejuntamento, conforme PDR-PisoTátil, com espessura maior que 2,0 cm, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. A resistência à tração na flexão deverá ser maior que 4,6 Mpa e o assentamento deverá ser feito com argamassa colante industrializada para áreas externas. Para o assentamento sobre a base limpa, aplicar uma camada de 6 mm de argamassa colante, em uma área de, aproximadamente, 1m² e, em seguida, com desempenadeira metálica dentada, raspar a mesma, criando sulcos e retirando o excesso. O piso tátil será fixado integrado aos pisos existentes, não pode haver desnível entre a superfície do piso adjacente e a superfície do podotátil. Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas do tipo II para áreas externas e de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos fungicidas para ambientes externos.
- **PISO MADEIRA:** Fornecer e instalar assoalho de madeira ipê champanhe sobre barroamento, conforme padrão existente, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. As tábuas de assoalho, também denominadas frisos, deverão apresentar encaixes do tipo macho e fêmea perfeitamente galgados, devendo ambos ter forma trapezoidal, com folga na contra-face, permitindo perfeita justaposição e conseqüentemente, juntas quase invisíveis na face superior do piso. Os frisos devem apresentar canais ou sulcos longitudinais na face inferior, com a finalidade de compensar os efeitos da dilatação pela umidade do ambiente. As dimensões usuais das peças são de 10 cm a 20 cm de largura, 2,5 m a 5,5 m de comprimento e espessura da ordem de 18 mm.
- **PISO MÁRMORE:** Fornecer e assentar pisos em mármore nas dimensões das placa pré-existentes, tendo como padrão decorativo acabamento igual ao existente do local a ser mantido. Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência, a base limpa deverá ser umedecida e empovilhada com cimento, formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçava em uma camada de, no máximo, 5 mm. O piso deverá ser assentado com argamassa pré-fabricada do tipo AC-III aplicada com colagem dupla, ou seja, na base e no verso da placa, em uma área da ordem de 2 m². Sobre esta argamassa úmida lança-se pó de cimento formando uma camada uniforme de 1 mm e borrifa-se água com a broxa. As peças em mármore devem ser distribuídas, pressionadas sobre esta pasta e batidas com martelo de borracha apropriado. O nivelamento deverá ser realizado com juntas ortogonais e contínuas nos dois sentidos e a paginação deverá utilizar de peças inteiras a partir da soleira com recorte lateral apenas de um lado. Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, por ventura, comprometidas. Quanto ao seccionamento das peças, será indispensável o esmerilhamento da linha de corte de modo a obter pisos corretamente recortados, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis. As peças deverão ser limpas antes do endurecimento da argamassa. Para o rejuntamento, deverá ser utilizado rejunte com selantes elastoméricos (mastiques a base de poliuretano), na mesma cor das peças.
- **PISO VINÍLICO:** Fornecer e assentar pisos vinílicos, espessura de 2 mm, sobre bases rigorosamente niveladas e desempenadas, limpas e exclusivamente em locais não sujeitos a infiltração ascendente de umidade. Antes do assentamento das placas, se necessário, deverá ser efetuada uma regularização prévia do contrapiso, pela aplicação de pasta de cimento e adesivo PVA através de desempenadeira metálica lisa resultando em camada com espessura inferior a 1,5 mm. Os pisos vinílicos deverão ser assentados com adesivo de contato à base de borracha, estendido de forma contínua e homogênea, sobre a base previamente regularizada e cuidadosamente espanada procurando obter uma película uniforme (em área da ordem de 1 m²). A cola também deverá ser aplicada no verso das placas. Estas deverão ser instalada quando o adesivo aplicado no seu verso estiver seco, sendo a fixação definitiva obtida com martelo de borracha. O excesso de cola que flui pelas juntas deverá ser retirado com solvente apropriado. Para assentamento em escadas e rampas utilizar adesivos de contato a base de policloropreno ou base de

poliuretano.

34 ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem pluvial será composta de elementos de chapa dobrada de alumínio 0,8m (calhas, rufos, contra-rufos e pingadeiras) e tubo de queda de PVC branco rígido que deverão ser instalados nos mesmos locais dos existentes que serão removidos. Todas as ligações entre a calha e a parede deverá ser protegida com rufos de alumínio. As platibandas serão protegidas por pingadeiras de alumínio e impermeabilizadas antes da aplicação das calhas e rufos. Todas as instalações de águas pluviais deverão garantir a estanqueidade do sistema de águas pluviais. No que se referem a normas, as instalações devem obedecer a NBR 10844 - Instalação predial de águas pluviais.

35 REVESTIMENTOS

- **PISOS E REVESTIMENTOS:** Chapisco em alvenaria: aplicação de camada de aderência (chapisco) nas paredes de alvenaria executadas; Emboço para recebimento de cerâmicos: aplicação de camada de regularização (emboço) para assentamento de placas cerâmicas em áreas molhadas; Regularização de reboco: aplicação de camada de argamassa aderente sobre as superfícies onde foram removidas as lajotas cerâmicas das fachadas principal e posterior, para em seguida aplicar o acabamento previsto (pastilhas na fachada principal e textura na fachada posterior); Massa única para recebimento de pintura: aplicação de camada de acabamento (reboco/massa única) nas demais paredes de alvenaria; Revestimento cerâmico para pisos e paredes em placas: assentamento de placas cerâmicas esmaltadas à prumo, acabamento extra.

- **CHAPISCO:** Serão aplicadas em locais indicados em Projeto, chapiscos executados com argamassa de cimento e areia na proporção de 1:3 e convenientemente curados e com as seguintes características: cimento: fabricação recente; areia: isenta de torrões de argila, gravetas, mica, impurezas orgânicas, etc. (água potável é satisfatório). A superfície deverá ser limpa com vassoura e molhada posteriormente. Os materiais devem ser dosados a secos. Tempo máxima de utilização após o contato da mistura com a água 2 h e 30 min e desde que não apresenta nenhum sinal de endurecimento.

- **EMBOÇO:** As alvenarias (onde indicado) e as lajes nas faces inferiores serão revestidas com emboço, após chapisco. Os emboços só serão iniciados após a completa pega de argamassa das alvenarias e chapiscos. O emboço de cada plano de parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações que por ele devem passar, bem como os contramarcos e serão fortemente comprimidos contra as superfícies e deverão apresentar-se lisos após sua aplicação. Sua espessura será de 5 mm (cinco milímetros) no máximo. Os emboços serão executados depois do assentamento dos batentes e régua e desempenadeira. Deverão apresentar aspecto uniforme com parâmetros perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade do alinhamento e superfície.

- **REBOCO:** A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela

Fiscalização, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada. Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com parâmetros perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de 5 a 7 mm.

- **GESSO:** A execução dos revestimentos com argamassa de gesso obedecerá às normas da ABNT, particularmente as seguintes: NBR 12127 - Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas do pó, NBR 12128 - Gesso para construção - Determinação das propriedades físicas da pasta, NBR 12129 - Gesso para construção - Determinação das propriedades mecânicas, NBR 12130 - Gesso para construção - Determinação da água livre e de cristalização e teores de óxido de cálcio e anidro sulfúrico, NBR 13207 - Gesso para construção civil, NBR 13867 - Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso - Materiais, preparo, aplicação e acabamento. NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção - 18.17 - Alvenaria, revestimentos e acabamentos. A superfície base deve ser regular para se garantir a aplicação de uma camada uniforme do revestimento em pasta de gesso. Em caso de necessidade, a superfície, base deve ser regularizada com argamassa. A superfície a ser revestida deve estar limpa, livre de pó, graxa, óleos ou outros materiais que diminuam a aderência. As eflorescências visíveis devem ser eliminadas ou neutralizadas. A superfície-base de revestimento deve estar suficientemente umedecida antes da aplicação do revestimento. Quando a superfície a revestir for pouco absorvente, deve-se fazer aplicação de argamassa de chapisco ou emulsões adesivas. A pasta de gesso para revestimento deve ser preparada em quantidade suficiente para ser aplicada antes do início da pega. A pasta que se encontrar no estado de endurecimento não se tornará novamente trabalhável com adição de água. Na preparação da pasta de gesso, recomenda-se utilizar a relação água/gesso recomendada pelo fabricante. No procedimento de preparação, deve-se colocar o gesso sobre toda a água e aguardar a completa absorção para formação da pasta, sem que haja qualquer intervenção manual ou mecânica. Para retirar a pasta do recipiente deve-se utilizar ferramenta tipo colher de pedreiro ou similar. Durante todo o processo não se deve entrar em contato manual com a pasta, a fim de evitar a aceleração da pega. A camada de revestimento com pasta de gesso deve ter espessura a mais uniforme possível e ser cuidadosamente espalhada. Devem ser utilizados guias-mestras como testemunhas para auxiliar o nivelamento e o prumo da camada de revestimento. O revestimento em pasta de gesso pode ser aplicado em várias camadas até atingir o nivelamento perfeito.
- **GESSO EM TETO:** Preparar o gesso conforme indicação do fabricante. Aplicar a pasta de gesso na superfície a ser revestida, espalhando-a com uma desempenadeira de PVC, com movimentos de vai e vem procurando suprir todas as irregularidades, formando uma camada de aproximadamente 2mm. Repetir o processo, cruzando as demãos, até atingir o nivelamento desejado. Retirar os excessos com uma régua de alumínio e, com uma desempenadeira, cobrir eventuais vazios e imperfeições da superfície. Desempenar cuidadosamente os excessos e rebarbas exercendo pressão para obter a superfície final.
- **REVESTIMENTO COM GRANITO:** As pedras de mármore ou granito a serem utilizadas no revestimento deverão obedecer às especificações de projeto. As superfícies serão polidas ou tratadas antes da aplicação ou assentamento. O armazenamento será feito em local seco e protegido, de modo a evitar o contato com substâncias nocivas, danos e outras condições prejudiciais, colocando-se as placas de pé, apoiadas sobre ripas de madeira e encostadas em paredes. Processo Executivo: Sobre a alvenaria previamente chapiscada, serão assentadas as placas de mármore ou granito, utilizando-se argamassa de cimento, cal e areia no traço volumétrico 1:4:8. As placas serão providas de grapas ou pinos metálicos, fixados com cola à base de epóxi, chumbadas na alvenaria com a mesma argamassa de assentamento. Serão efetuados todos os recortes necessários, de modo que as placas apresentem na disposição indicada no projeto. As juntas serão de espessura uniforme, secas ou preenchidas com mastique adequado, de conformidade com o projeto. Ao final, as placas serão limpas com água e sabão neutro. Recebimento: Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem nivelada, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados, também, a fixação das placas, as juntas e o acabamento.
- **LADRILHO HIDRÁULICO:** Os ladrilhos cerâmicos serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares. O armazenamento e o

transporte dos ladrilhos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam. Os rodapés e demais peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com os ladrilhos. Processo executivo: A primeira operação consistirá na preparação da base do piso ou contrapiso adequado ao revestimento. Essa preparação deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas. No caso de pisos sobre solo, a base será constituída por um lastro de concreto magro, com resistência Sobre a superfície da argamassa, ainda fresca e bastante úmida, será manualmente polvilhado o cimento seco em pó. Em seguida será iniciado o assentamento dos ladrilhos, previamente imersos em água limpadurante vinte e quatro horas. A disposição dos ladrilhos deverá ser planejada em função das características da área de aplicação, a fim de diminuir o recorte das peças e acompanhar, tanto quanto possível, as eventuais juntas verticais do revestimento das paredes. Serão tomados cuidados especiais no caso de juntas de dilatação, soleiras e encontros com outros tipos de pisos. De preferência, as peças recortadas serão assentadas com o recorte escondido sob os rodapés, cantoneiras de juntas, soleiras e outros arremates. O assentamento será realizado com cuidado, apoiando-se a peça sobre a argamassa e batendo-se levemente com o cabo da colher, de modo a obter a superfície acabada uniforme, sem desníveis entre os ladrilhos. O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e continuamente controlado, de forma que a espessura não ultrapasse 1,5 mm. Quarenta e oito horas após o assentamento, deverá ser realizado o rejuntamento com nata de cimento comum ou cimento branco e alvaide, de conformidade com as especificações de projeto. A nata será espalhada sobre o piso e puxada com rodo. Meia hora após a “pega” da nata, a superfície será limpa com pano seco ou estopa. Efetuada a limpeza da superfície, será vedado qualquer trânsito sobre o piso. A limpeza final do piso deverá ser realizada ao final dos serviços e obras, com uma solução de ácido muriático, diluído em água na proporção de 1:10, de modo a não prejudicar ou remover o rejuntamento.

- **LAMINADO MELAMÍNICO:** As placas de laminado melamínico serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. Serão isentas de rachaduras ou defeitos capazes de comprometer sua firmeza, resistência à absorção de umidade e flexibilidade. As placas serão apoiadas horizontalmente sobre ripas de madeira, e armazenadas em local seco e protegido, de modo a evitar danos e condições prejudiciais. Processo Executivo As chapas serão recortadas nas dimensões indicadas no projeto, antes do início dos serviços, inclusive os recortes referentes à passagem de tubulação. As alvenarias que receberão este revestimento serão emboçadas com argamassa de cimento e areia fina no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, não sendo permitido o uso de cal. Ainda com a argamassaúmida, será utilizada desempenadeira revestida de feltro, de modo a regularizar a superfície. Seco este emboço, as imperfeições serão corrigidas com lixa e somente após 24 horas será aplicado um “primer” selante, especificado pelo fabricante, de modo a fechar os poros e melhorar a aderência da chapa. Após a secagem desta demão, será aplicada a cola especificada pelo fabricante sobre a chapa e sobre a superfície, utilizando-se espátula para obter um espalhamento uniforme. Após o tempo especificado pelo fabricante, o revestimento será aplicado de cima para baixo, fazendo-se pressão uniforme sobre a chapa de laminado. Serão utilizados pregos de aço nas linhas de junção das chapas, para guiar seu prumo e propiciar uma junta de dilatação de aproximadamente um milímetro ao longo da linha de junção. Ao final, o excesso de cola será removido com o diluente recomendado pelo fabricante.

- **AZULEJOS:** Antes do assentamento dos azulejos, serão verificados os pontos das instalações elétricas e hidráulicas, bem como os níveis e prumos, a fim de obter arremates perfeitos e uniformes de piso e teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto. Os azulejos deverão permanecer imersos em água limpa durante 24 horas, antes do assentamento. As paredes, devidamente emboçadas, serão suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento dos azulejos. Será insuficiente o umedecimento produzido por sucessivos jatos de água, contida em pequenos recipientes, conforme prática usual. Para o assentamento das peças, tendo em vista a plasticidade adequada, deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. Desde que especificados pelo projeto ou Fiscalização, poderão ser utilizadas argamassas pré-fabricadas, ou cimentos adicionados com cola adequada ao assentamento de azulejos. As juntas terão

espessura constante, não superior a 1,5 mm. Onde as paredes formarem cantos vivos, estes serão protegidos por cantoneiras de alumínio, quando indicado em projeto. O rejuntamento será feito com pasta de cimento branco e alvaide no traço volumétrico 3:1, sendo terminantemente vedado o acréscimo de cal à pasta. A argamassa de rejuntamento será forçada para dentro das juntas, manualmente. Será removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem. Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados. Ao final dos trabalhos, os azulejos serão limpos com auxílio de panos secos.

- **PISO CIMENTADO:** O piso cimentado liso desempenado terá espessura de 2,00cm e será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. A argamassa deve ser lançada sobre o lastro previamente molhado por 24 horas, porém sem água livre quando iniciada. A superfície final deve ser desempenada simultaneamente ao endurecimento da argamassa e ao final ser queimado com desempenadeira de aço. O piso cimentado natado terá as mesmas características do piso cimentado liso, porém, ao final de sua execução ele deverá ser natado comadição de cimento puro em sua superfície, ao invés de ser queimado. Os pisos deverão ter os caimentos mínimos necessários recomendados nas direções dos ralos Para o acabamento desempenado da superfície final do piso, deverá ser lançado cimento, na proporção de 1,00kg/m² sobre o lastro recém concretado, antes de seu endurecimento, e a superfície ser desempenada com desempenadeira de aço. Será utilizado cimento portland dos tipos CP-II ou CP-III, fabricados de acordo com as normas da ABNT. Para a confecção da argamassa deverão ser seguidas as recomendações das normas. Os revestimentos cerâmicos de piso ou parede serão assentados respeitando a paginação imposta pelo projeto. Os revestimentos cerâmicos de piso serão assentados sobre contra- piso devidamente limpo com utilização de argamassa pré-fabricada de cimento colante. Para a execução do contra- piso, deverão ser seguidas as recomendações constantes nas normas. A argamassa pré-fabricada deverá ser preparada adicionando-se água a ela, na proporção recomendada pelo fabricante e amassando-a, até tornar-se homogênea. Deverão ser seguidas as recomendações do fabricante em relação ao tempo de espera para aplicação da argamassa. Com a argamassa pronta, espalhá-la com desempenadeira metálica, do lado liso, distribuindo-a bem, com camada de 3,00mm a 4,00mm, sobre o contra-piso, em uma área não superior a 1,00m². Em seguida, passar a desempenadeira metálica com o lado dentado sobre a argamassa formando sulcos para facilitar a fixação e aprumo das peças cerâmicas. Após, as peças cerâmicas, que devem estar secas, serão assentadas pressionando-se com a mão ou batendo levemente com um martelo de borracha. Serão utilizados espaçadores plásticos nas juntas das peças. O rejuntamento pode ser executado 12 h após o assentamento. Antes, deve-se retirar os excessos de argamassa colante e fazer uma verificação, por meio de percussão com instrumento não contundente, se não existem peças apresentando som cavo (chocho), que deverão ser substituídas. O rejunte será feito com argamassa pré-fabricada específica para rejunte. Após o rejunte e a avaliação do fiscal, deverá o piso cerâmico ser protegido com uma camada de feltro e gesso. O polimento mecânico dos pisos em concreto será feito logo após o lançamento do concreto utilizando-se equipamento específico para polimento de pisos e deixando seu acabamento liso.

- **PASTILHAS DE VIDRO:** Preparar a argamassa com água na proporção indicada na embalagem do produto. O excesso de água na mistura pode acarretar escorregamento das pastilhas. Misturar bem, obtendo uma consistência pastosa e firme, sem grumos secos. Deixar em repouso por 15 minutos, remisturando antes do uso. Estender a argamassa com o lado liso da desempenadeira de aço, em seguida passar o lado denteado da desempenadeira, em ângulo de 60°, em relação à base, sobre a argamassa recém aplicada, formando sulcos e cordões paralelos. Com a desempenadeira de borracha espalhar a argamassa, preenchendo as juntas entre pastilhas, deixando o verso da placa sem excesso do produto. Sobre os cordões ainda frescos, aplicar as placas já rejuntadas. Bater com martelo de borracha ou desempenadeira apropriada utilizando um gabarito plano de madeira sobre as placas de pastilhas aplicadas. A remoção do papel pode ser iniciada no mínimo 45 minutos após o assentamento das pastilhas.

- **PORCELANATO:** A superfície de aplicação deve estar estruturalmente íntegra, estável e plana. O

substrato e o verso dos revestimentos devem estar livres de qualquer tipo de sujeira, engobe, óleo, graxa, tinta, eflorescência, seladores de concreto ou agentes de cura. Não molhar as peças. As juntas de dilatação do revestimento devem acompanhar as juntas de dilatação do substrato. Não preencher as juntas de dilatação com argamassa. Utilizar argamassa pré-fabricada específica para assentamento de porcelanato. Adicionar água à argamassa colante, na proporção indicada pelo fabricante, amassando-a até se tornar homogênea. Deixar em repouso por cerca de 15 minutos e tornar a amassá-la, sem novo acréscimo de água antes de aplicá-la, o que deverá ocorrer antes de decorridas cerca de 2 horas do seu preparo. Usando o lado liso da desempenadeira, aplique a argamassa no substrato, pressionando-a com firmeza em direção à superfície. Depois use o lado dentado da desempenadeira aplique uma camada adicional de argamassa com espessura mínima de 4,5 mm para desempenadeira de 6 x 6 mm formando os cordões. Para formatos de placas cerâmicas ou outros revestimentos acima de 30 cm x 30 cm de dimensão, utilize desempenadeira dentada de 8 x 8 mm ou 10 x 10 mm e faça aducla colagem. Aplique o revestimento sobre a argamassa ainda úmida e pegajosa, ligeiramente fora da posição, arraste-a até a posição final e bata suavemente com um martelo de borracha para uma colagem uniforme e nivelada do revestimento. Limpar no máximo até uma (01) hora após o assentamento das placas, com espuma deborracha, limpa e úmida. Finalizar a limpeza com estopa limpa e úmida ou pano grosso de algodão. Rejuntar após 72 horas do assentamento.

36. PEDRAS

- **RODAPÉ ARDÓSIA:** As peças serão assentadas na parede, niveladas e alinhadas, com auxílio de um fio flexível, estirado horizontalmente na altura do rodapé e distante da parede na medida equivalente à espessura da peça e da camada da argamassa de assentamento. Quando assentados com argamassa mista de cal hidratada, as peças deverão ser previamente molhadas. Entre as peças deverão existir juntas com espaçamento entre 1 mm e 3 mm. Após o assentamento, serão limpas as peças de qualquer resíduo da argamassa.
- **RODAPÉ MADEIRA:** Fornecer e instalar rodapés em madeira Ipê Champanhe, conforme PDR-Rodapé- 2019, para verniz, com altura de 7,0 cm e espessura de 1,5 cm. Deverão ser fixados através de parafusos e buchas S6, espaçados a cada 80 cm, com os furos escareados e calafetados.
- **RODAPÉ GRANITO/MÁRMORE:** Fornecer e instalar rodapés em granito cinza andorinha, conforme PDR- Rodapé-2019, polido e lustrado, inclusive na cabeça, com altura de 10 cm e 2,0 cm de espessura. Deverão ser assentados com argamassa pré-fabricada TIPO III e embutidos 0,5 cm na alvenaria. Assentamento de rodapé, em granito Cinza Andorinha, e=2cm, no encontro do piso da cobertura com o revestimento em alumínio composto da escada principal no encontro com o jardim, conforme projeto arquitetônico. **RECOMENDAÇÕES:** As peças de granito deverão ter as dimensões e tipo, especificados no projeto. As peças deverão ser planas, sem trincas ou deformações, ter textura uniforme e polida. A argamassa deverá apresentar resistência e trabalhabilidade adequadas. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais constituintes, tendo como dosagem inicial as proporções 1:1:4 de cimento, cal hidratada e areia média, em volume. Poderá ser executado o rejuntamento entre o piso e a soleira. **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** A soleira será assentada preferencialmente junto a execução do piso, devendo-se penetrar 2 cm decada lado na parede e estar nivelada e alinhada, tendo como referência o alinhamento das paredes. Sobre a camada de argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:1:4, nivelada, com espessura inferior a 2,5 cm, será lançado pó de cimento, que formará uma pasta sobre a qual a soleira deverá ficar completamente assentada. As peças de granito serão limpas de qualquer resíduo de argamassa.

37. SERRALHERIA

As esquadrias metálicas, bem como os demais serviços de serralheria, deverão ser executados rigorosamente de acordo com as determinações da planilha e de projeto, e por fabricantes com

certificação de qualidade. Cabe ao CONSTRUTOR elaborar, com base no detalhamento do projeto, os desenhos de detalhes de execução os quais serão, previamente, submetidos à autenticação da UFF. Sempre que a Fiscalização julgar necessário, caberá ao CONSTRUTOR apresentar uma amostra da peça tipo para ser submetida à aprovação dos setores competentes da CONSTRUTOR, antes da execução dos serviços. Toda e qualquer alteração de dimensões, funcionamento, etc., quando absolutamente inevitável, deverá contar com expressa autorização da Fiscalização, ouvindo o setor competente, da contratante, responsável pelo projeto arquitetônico. Todos os serviços de serralheria deverão ser executados exclusivamente por mão-de-obra especializada, e contar com expressa precisão de cortes e ajustes, de modo a resultarem peças rigorosamente em esquadro, com acabamentos esmerados e com ligações sólidas e indeformáveis. As ferragens, bem como os demais componentes desmontáveis das peças metálicas, deverão ser fixadas exclusivamente com parafusos de latão, ficando vedado nesses locais, o uso de quaisquer parafusos passíveis de corrosão. A instalação das peças de serralheria deverá ser feita com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo exatos, e com os cuidados necessários para que não sofram qualquer tipo de avaria ou torção, quando parafusadas aos elementos de fixação, não sendo permitida a instalação forçada, de qualquer peça em eventual rasgo ou abertura fora de esquadro.

A montagem e a fixação, das peças de serralheria, deverão ser tais que não permitam deslocamentos ou deformações sensíveis, sob a ação de esforços, normais e previsíveis, produzidos por agentes externos ou decorrentes de seu próprio funcionamento. Peças de grandes dimensões deverão necessariamente ser dotadas de dispositivos telescópicos, hábeis e permitir a absorção de esforços, através de articulações. Todas as peças dotadas de componentes móveis deverão ser entregues em perfeito estado de funcionamento, cabendo ao CONSTRUTOR, efetuar os ajustes que se fizerem necessários, inclusive a substituição parcial ou total da peça, até que tal condição seja satisfeita.

As esquadrias metálicas, bem como as demais peças de serralheria, deverão ser executadas exclusivamente com material de primeira qualidade, novo, limpo, perfeitamente desempenado e absolutamente isento de qualquer tipo de defeito de fabricação, utilizando-se exclusivamente para os fins indicados nos respectivos detalhes,

ficando vedado o emprego de elementos compostos, não previstos em projeto, obtidos pela junção de perfis singelos, através de solda ou qualquer outro meio. Todos os perfis e chapas, a serem utilizados nos serviços de serralheria, deverão apresentar dimensões compatíveis com o vão e com a função da esquadria, de modo a constituírem peças suficientemente rígidas e estáveis, não sendo permitida a execução de emendas intermediárias para a obtenção de perfis com as dimensões necessárias para aproveitamento de material, não previstos em projeto. Todas as furações deverão ser convenientemente escareadas, e as rebarbas resultantes limadas, de modo que ajustem dos respectivos elementos de ligação, parafusos ou rebites, seja o mais perfeito possível, sem folgas ou diferenças de nível sensíveis. Todas as ligações deverão ser executadas em perfeita esquadria, com linhas de corte e pontos de emenda perfeitamente esmerilhados ou limitados, sem rebarbas ou saliências provenientes das operações de corte, furação ou soldagem. Na instalação e fixação das ferragens, os cortes e furações deverão apresentar forma e dimensões exatas, não sendo permitidas instalações com folgas excessivas que exijam correções posteriores com massa ou outros artifícios, especialmente em se tratando de alumínio. As serralharias de alumínio serão assentadas com a maior perfeição em contra-marcos de alumínio extrudado, com espessura compatível com os esforços atuantes e dimensionados adequadamente, de forma a garantir a fixação eficiente das esquadrias. Especial atenção será dedicada à vedação entre a esquadria e o vão da parede, de tal maneira que o sistema adotado (silicone, borrachas, entre outros) seja realmente estanque, impedindo a eventual entrada de água de chuva.

38. SOLEIRAS

Assentamento de soleira, em granito, $e=2\text{cm}$, no encontro de pisos de cômodos contíguos ou no acabamento do piso, nos vãos das portas conforme projeto arquitetônico. **RECOMENDAÇÕES:** As peças de granito deverão ter as dimensões e tipo, especificados no projeto. As peças deverão ser planas, sem trincas ou deformações, ter textura uniforme e polida. A argamassa deverá apresentar resistência e trabalhabilidade adequadas. O traço deverá ser determinado em função das características dos materiais

constituintes, tendo como dosagem inicial as proporções 1:1:4 de cimento, cal hidratada e areia média, em volume. Poderá ser executado o rejuntamento entre o piso e a soleira. **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** A soleira será assentada preferencialmente junto a execução do piso, devendo-se penetrar 2 cm de cada lado na parede e estar nivelada e alinhada, tendo como referência o alinhamento das paredes. Sobre a camada de argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:1:4, nivelada, com espessura inferior a 2,5 cm, será lançado pó de cimento, que formará uma pasta sobre a qual a soleira deverá ficar completamente assentada. As peças de granito serão limpas de qualquer resíduo de argamassa.

39. SISTEMA DE PROTEÇÃO A DESCARGA ATMOSFÉRICA (SPDA)

O sistema de proteção contra descarga atmosférica foi elaborado de acordo com a NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, tendo o mesmo um nível de proteção II, conforme a tabela B.6 desta norma. O método utilizado para a montagem do SPDA será o método de condutores em malha ou gaiola (Método Faraday), onde os captosres consistem de uma rede de condutores disposta no plano horizontal ou inclinado sobre o volume a proteger. O SPDA será não isolado em relação ao volume a proteger e instalado sobre o teto da edificação. O subsistema de condutores de descida será externo, com os condutores de descida implantados verticalmente e em paralelo. Cada condutor de descida deve ser provido de uma conexão de medição, instalada próxima do ponto de ligação ao eletrodo de aterramento. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, devendo permanecer normalmente fechada. Os captosres e os condutores de descida do sistema de proteção contra descargas atmosféricas serão compostos de cabo de cobre nu de 35,0mm². Os mesmos deverão ser interligados à malha de aterramento, que será disposta em forma de anel em torno da base do volume a proteger. A interligação dos condutores de descida à malha de aterramento deverá ser feita com conectores de pressão em cobre, do tipo GAR. A interligação dos eletrodos de aterramento (hastes de aço cobreado, do tipo Cooperweld, de 3/4" x 2,4m) à malha de aterramento deverá ser feita com conectores de cobre do tipo cabo/hastes (conectores tipo grampo) compatíveis com o cabeamento e hastes. A malha de aterramento será composta de cabo de cobre nu com a bitola de 50,0mm². O espaçamento mínimo entre os eletrodos de aterramento (hastes) deverá ser de 3,0m e o espaçamento máximo deverá ser de 5,0m. Junto ao QG- BT será instalada uma malha de aterramento com (três) hastes, sendo utilizadas hastes de terra de aço, com revestimento em cobre, tamanho 16 x 2400mm, de alta camada, 254µm (NBR 13571) e cabo de cobre nu de 50 mm², para aterramento do neutro da instalação e quadro geral. Este aterramento deverá ser

interligado ao aterramento do posto de transformação. O aterramento das tomadas será formado por cabo de cobre isolado, classes 2, 4, 5 ou 6, formação 7 fios, normas NBR NM280 e NBR 6524, sendo 2,5mm² para o circuito de tomadas e 2,5mm² para os circuitos de iluminação. O aterramento dos motores será feito com cabos 35mm².

40. TRABALHOS EM TERRA

- **MOVIMENTO DE TERRA:** Para serviços específicos, haverá a necessidade de se realizar escavação manual em solo, em profundidade não superior a 2,0m. Para fins desse serviço, a profundidade é entendida como a distância vertical entre o fundo da escavação e o nível do terreno a partir do qual se começou a escavar manualmente. O reaterro, no caso de cava aberta para assentamento de tubulação, deverá ser executado manualmente com solo isento de pedregulhos em camada única, até 10cm acima da geratriz superior do tubo, compactado moderadamente, completando-se o serviço através de compactador tipo sapo até o nível do terreno natural. Não deverá ser executado reaterro com solo contendo material orgânico. Trata-se de retirada de todo material demolido/escavado através de caminhões basculantes, com carga e descarga por conta da empreiteira em botas fora autorizado.
- **ESCAVAÇÃO MANUAL:** Escavação com ferramenta manual de valas, em solos de 1ª categoria, conforme projeto executivo. **RECOMENDAÇÕES:** Obedecer à Norma NBR 12266/92 - Projeto e

execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana. As dimensões devem obedecer o projeto, com paredes cortadas a prumo e com superfícies planas. As escavações serão convenientemente escoradas e esgotadas, de forma a permitir, sempre, o fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais, tomando-se todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e redes públicas. As escavações não devem prejudicar: as cotas de soleiras, acessibilidade de pedestres, veículos, passeios, logradouros públicos. Uso obrigatório de Equipamento de Proteção Individual (EPI). **PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO:** Demarcar a vala conforme o projeto. A escavação da vala e a retirada do material serão executadas manualmente obedecendo aos critérios de segurança recomendados. O escoramento da escavação será formado por tábuas de 4 a 5 cm de espessura e estroncas de madeira com seções dimensionadas para os esforços que irão suportar. A distância livre entre tábuas dependerão da natureza do terreno. Em solos menos resistentes as tábuas deverão ficar juntas. O número e a disposição das estroncas dependerá da resistência das tábuas utilizadas e da profundidade da escavação. Valas junto à divisa devem ser abertas com cautela, para evitar desmoronamentos ou recalques em terrenos (ou construções) vizinhos. Itens de controle: profundidade, largura, comprimento, prumo das paredes, retificação da superfície plana de fundo, travamento das escoras (quando necessário).

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será empregada para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

Os trabalhos de escavação em solo, exceto rocha, serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

- **ESCAVAÇÃO E CARGA MECANIZADA EM SOLO DE PRIMEIRA CATEGORIA, EM CAMPO ABERTO:** Será medido pelo volume de corte, considerado na caixa (m³). O item remunera o fornecimento de equipamentos, materiais acessórios e mão-de-obra necessária para a execução de corte, em campo aberto, para solos de primeira categoria, englobando os serviços: escavação e carga mecanizadas; transporte interno a obra, num raio de um quilômetro; descarregamento para distâncias inferiores a um quilômetro; locação dos platôs e taludes; nivelamento, acertos e acabamentos manuais. Não remunera a limpeza e raspagem do terreno, incluindo a retirada de raízes e troncos.

- **ESCAVAÇÃO DE VALAS:** A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no Projeto. O material escavado será lançado, em princípio, ao lado ou perto da vala. Liberado pela Fiscalização para o futuro reaterro, dependendo do porte e período de duração das obras, poderá aguardar no local o seu aproveitamento, ou será removido para depósitos provisórios em locais escolhidos pela Contratada e aprovados pela Fiscalização. Se o material for imprestável, será removido para o bota-fora. Antes de iniciar a escavação, a Contratada fará pesquisa de interferência no local, para confirmar as interferências detectadas na fase de projeto e, identificar outras porventura existentes.

- Tais procedimentos serão necessários, a fim de que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma. As obras de remanejamento de interferência que se fizerem necessárias deverão ser programadas pela Contratada, com devida antecedência, a fim de permitir a liberação pela Fiscalização e respectivas autorizações de proprietários, e/ou concessionárias. Poderá a Fiscalização deliberar sobre o aproveitamento ou não de redes existentes, providenciando as necessárias alterações do Projeto. Se for atingido terreno rochoso este será desmontado a frio empregando-se processo mecânico, ou a fogo, dependendo de expressa autorização da Fiscalização.

- **REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE:** Trata-se de serviço manual de regularização de vala para execução da base da ala com emprego de solo local selecionado e compactado. A compactação será executada manualmente através de soquetes de madeira. Após a compactação a superfície será coberta por uma camada de brita nº 1.

- **ACERTO, NIVELAMENTO E APILOAMENTO DE FUNDO DE VALA ESPECIFICAÇÃO:** Toda a superfície do fundo da vala deverá ser regularizada e apiloada com soquetes ou equipamentos apropriados. A regularização do fundo de vala será objeto de conferência topográfica e deverá estar em conformidade com os parâmetros do projeto, de forma a permitir o perfeito assentamento das tubulações.
- **TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA:** O material dos cortes, empréstimos e aterro será transportado em caminhão basculante para local adequado, bota fora ou seção de aterro, considerando-se a distância média de transporte. Considera-se por distância média de transporte aquela que vai do centro de gravidade de volume extraído ao centro de gravidade correspondente de volume aplicado, seguindo o percurso mais curto, efetivamente viável. Os botas foras serão estabelecidos e autorizados pela contratante.
- **CARGA DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA SOBRE CAMINHÃO:** O material oriundo de cortes, empréstimos e aterros serão colocados sobre caminhão por retroescavadeira ou pá-carregadeira. O material a ser carregado deverá ser adequadamente separado e amontoado de maneira a facilitar o serviço.

4L. VIDROS

- **ESPELHO CRISTAL:** Fornecer e instalar espelhos cristal de espessura 4 mm, crista nacional, com acabamento lapidado nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. A fixação deverá ser realizada com quatro parafusos cromados, do tipo finesson ou equivalentes. Fornecer e instalar vidros aramados de espessura de 7 mm, resistente ao fogo, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. A placa de vidro não deverá apresentar folga excessiva em relação ao requadro de encaixe. A fixação do vidro aramado em caixilho metálico deverá ser efetuada com massa elástica. Em rebaixos, os vidros serão presos em baguetes e apoiados em calços de neoprene, elastômeros ou eventualmente de plástico rígido, poderão também receber massa de assentamento tipo de vidraceiro ou plástica. Os vãos devem ser rigorosamente medidos antes da encomenda dos vidros, pois as chapas não aceitam nenhum tipo de alteração.

VIDRO INCOLOR: Fornecer e instalar vidros lisos incolores de espessura de 4 mm, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. As placas dos vidros não deverão apresentar folga excessiva com relação ao requadro de encaixe. A fixação deverá ser feita com borrachas de EPDM ou massa de vidraceiro de maneira que não forme vazios, devendo sua superfície aparente ser lisa e regular.

- **FANTASIA:** Fornecer e instalar vidros tipo fantasia (martelados, canelados) incolores de espessura de 4 mm, nos locais definidos em função das necessidades de manutenções. As placas dos vidros não deverão apresentar folga excessiva com relação ao requadro de encaixe. A fixação deverá ser feita com borrachas de EPDM ou massa de vidraceiro de maneira que não forme vazios, devendo sua superfície aparente ser lisa e regular.
- **TEMPERADO:** O vão da esquadria que vai receber o envidraçamento deverá estar perfeitamente nivelado e apurado e deverá ser rigorosamente medido antes do corte da lâmina de vidro. A chapa de vidro será fixada através de ferragens, cujos detalhes de furação serão definidos no projeto; o diâmetro dos furos no vidro deverá ser, no mínimo, igual à espessura da chapa e a distância entre as bordas de dois furos ou entre a borda de um furo, e a aresta da chapa deverá ser no mínimo igual a três vezes a espessura do vidro. **PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO:** A chapa de vidro deverá ser colocada de tal modo que não sofra tensão suscetível de quebra e folgas nas bordas de acordo com o uso da chapa, cujas distâncias deverão obedecer as condições fixadas na NBR 7199 da ABNT. A chapa de vidro e conjunto de fixação será fornecida pelo fabricante e a instalação deverá ser executada por firma especializada.

42. AR CONDICIONADO

Fornecimento e instalação de ar condicionado. Deverão ser feitos todos os serviços de alvenaria, vidraçaria e pintura, instalação de drenos e acabamentos em geral, no local da instalação do equipamento. Deverão ser fornecidos todos os suportes de instalação do ar condicionado, acessórios, e outros itens/materiais necessários para a instalação dos equipamentos e para o perfeito funcionamento do equipamento.

43. SONDAGEM

A investigação do subsolo deve ser realizada em observância às normas técnicas da ABNT, notadamente: NBR- 8036:1983 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solo para Fundações de Edifícios - Procedimentos; NBR 6484:2001.

Os elementos mínimos a serem apresentados: Planta de localização das perfurações no terreno, preferencialmente próximo aos pilares mais carregados; Perfil individual de cada furo, indicando as diversas camadas atravessadas; Perfis longitudinal e transversal da área sondada; Espessuras e profundidades de início e término de cada camada;

Retirada de amostra deformada a cada metro; Os diversos níveis de água encontrados, nas datas das perfurações e após 24 (vinte e quatro) horas; As cotas das "bocas" dos furos em relação ao RN do levantamento topográfico ou a um RN de cota 0.0 que deve ser no ponto mais baixo do alinhamento predial; A data de execução dos serviços, os nomes dos operadores, as marcas e modelos dos equipamentos utilizados, o nome do responsável técnico pela descrição das amostras, inclusive ART assinada.

Deverão ser submetidos à aprovação do Contratante os critérios, cálculos, desenhos, especificações e outros documentos elaborados pela Contratada. Em especial, fica estabelecido que seja discutido com o Contratante todo critério geral a ser empregado na execução dos serviços. A empresa deverá notificar previamente o Contratante do dia e da hora que será executada a sondagem, para que a Fiscalização ou um servidor por ela designado acompanhe os trabalhos e conferência das metragens perfuradas. Deverão ser executadas sondagens a percussão nos locais, levando em consideração tanto o desenho de implantação proposto pelo Anteprojeto Arquitetônico e a observação crítica dos resultados de investigações geotécnicas quanto àqueles solicitados pela Contratante. Em cada furo de sondagem deverão ser anotadas as profundidades inicial e final de cada camada, a presença e a cota do lençol de água (se ocorrer), material com excesso de umidade, material de pequena resistência à penetração, ocorrência de mica, de matéria orgânica etc. Os furos deverão ser numerados e posicionados no terreno através de croqui. Os materiais, para efeito dessa inspeção, deverão ser classificados de acordo com a textura nos seguintes grupos, procurando-se uma aproximação do melhor modo possível com a escala granulométrica adotada: a) bloco de rocha - pedaços isolados de rocha com diâmetro superior a 1 m (um metro); b) matacão - pedaço de rocha com diâmetro superior a 0,25 m (vinte e cinco centímetros) e inferior a 1 m (um metro); c) pedra - pedaço de rocha com diâmetro compreendido entre 0,076 m (setenta e seis milímetros) e 0,25 m (vinte e cinco centímetros); d) pedregulho - fração do solo que passa na peneira de 76 mm (3") (setenta e seis milímetros ou três polegadas) e é retida na peneira de 2 mm (nº 10) (dois milímetros); e) areia grossa - fração de solo compreendida entre as peneiras de 2 mm (nº 10) (dois milímetros) e 0,42 mm (nº 40) (quarenta e dois centésimos de milímetros); f) areia fina - fração de solo compreendida entre as peneiras de 0,42 mm (nº 40) (quarenta e dois centésimos de milímetros) e 0,074 mm (nº 200) (setenta e quatro milésimos de milímetros); g) silte mais argila - fração do solo constituída por grãos de diâmetro abaixo de 0,074 mm. Deverão ser usadas na descrição das camadas de solos combinações dos termos citados nas alíneas de "d" a "f" como exemplo, pedregulho areno-siltoso, areia fina argilosa etc.

As anotações referentes às alíneas "a", "b" e "c" complementam a descrição das camadas, quando for o caso. Para a identificação do solo de maneira expedita são usados testes, como: teste visual, do tato, do corte, da dilatância, da resistência seca etc.

A cor do solo é elemento importante na classificação de campo. As designações "siltoso" e "argiloso"

deverão ser dadas em função do IP (índice de plasticidade), menor ou maior do que 10 (dez), do material passando na peneira de 0,42 mm (n° 40).

O solo tomará o nome da fração dominante, para os casos em que a fração passando na peneira de 0,074 mm (n°

200) (setenta e quatro centésimos de milímetros) for menor ou igual a 35%, quando esta fração for maior que 35%, os solos são considerados siltes ou argilas, conforme seu IP seja menor ou maior que 10 (dez). Todos os elementos referidos, obtidos durante a inspeção, são anotados no Boletim de Sondagem. À medida que forem sendo executadas as sondagens, serão coletadas amostras para a realização dos ensaios de laboratório.

Estas amostras devem ser acondicionadas convenientemente e providas de etiquetas onde constem o número do furo de sondagem e a profundidade, tomando, depois, um número de registro em laboratório. A coleta deverá ser feita em todas as camadas que aparecerem numa seção transversal, de preferência onde a inspeção indicou maiores espessuras de camadas. Os resultados dos ensaios de laboratório deverão constar de um “Quadro Resumo de Resultados de Ensaios”.

- **SONDAGEM A PERCUSSÃO - SPT**, realizada conforme diretrizes da ABNT NBR 6484/2001 - Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio; A sondagem deve ser iniciada com emprego do trado-concha ou cavadeira manual até a profundidade de 01 (um) metro, seguindo-se a instalação até essa profundidade, do primeiro segmento do tubo de revestimento dotado de sapata cortante. Nas operações subsequentes de perfuração, intercaladas às de ensaio e amostragem, deve ser utilizado trado helicoidal até se atingir o nível d'água freático. Não é permitido que, nas operações com trado, o mesmo seja cravado dinamicamente com golpes do martelo ou por impulsão da composição de perfuração. Quando o avanço da perfuração com emprego do trado helicoidal for inferior a 50 (cinquenta) milímetros após 10 (dez) minutos de operação ou no caso de solo não aderente ao trado, passa-se ao método de perfuração por circulação de água, também chamado de lavagem. A operação de perfuração por circulação de água deve ser realizada utilizando o trépano de lavagem como ferramenta de escavação. O material escavado deve ser removido por meio de circulação de água, realizada pela bomba d'água motorizada, através da composição de perfuração. A operação em si, consiste na elevação da composição de perfuração em cerca de 30 (trinta) centímetros do fundo do furo e na sua queda, que deve ser acompanhada de movimentos de rotação alternados (vai-e-vem), aplicados manualmente pelo operador. À medida que se for aproximando da cota de ensaio e amostragem, recomenda-se que essa altura seja progressivamente diminuída. Quando se atingir a cota de ensaio e amostragem, a composição de perfuração deve ser suspensa a uma altura de 20 (vinte) centímetros do fundo do furo, mantendo-se a circulação de água por tempo suficiente, até que todos os detritos da perfuração tenham sido removidos do interior do furo. Durante as operações de perfuração, caso a parede do furo se mostre instável, é obrigatória, para ensaios e amostragens subsequentes, a descida de tubo de revestimento até onde se fizer necessário, alternadamente com a operação de perfuração. Atenção especial deve ser dada para não se descer o tubo de revestimento à profundidade além do comprimento perfurado. O tubo de revestimento deve ficar a uma distância de no mínimo 50 (cinquenta) centímetros do fundo do furo, quando da operação de ensaio e amostragem. Somente em casos de fluência do solo para o interior do furo, deve ser admitido deixá-lo à mesma profundidade do fundo do furo. Quando necessária à garantia da limpeza do furo e da estabilização do solo na cota de ensaio, deve-se usar também, além de tubo de revestimento, lama de estabilização. Durante a operação de perfuração, devem ser anotadas as profundidades das transições de camadas detectadas por exame tátil-visual e da mudança de coloração de materiais trazidos à boca do furo pelo trado helicoidal ou pela água de circulação. Durante todas as operações da perfuração, deve-se manter o nível d'água no interior do furo, em cota igual ou superior ao do nível d'água do lençol freático encontrado e correspondente. Antes de se retirar a composição de perfuração, com o trado helicoidal ou o trépano de lavagem apoiado no fundo do furo, deve ser feita uma marca na haste à altura da boca do revestimento, para que seja medida, com erro máximo de 10 (dez) milímetros, a profundidade em que se irá apoiar o amostrador na operação subsequente de ensaio e amostragem.

AMOSTRAGEM E SPT: Deve ser coletada, para exame posterior, uma parte representativa do solo colhido pelo trado-concha durante a perfuração, até 01 (um) metro de profundidade. A cada metro de

perfuração, a partir de 01 (um) metro de profundidade, devem ser colhidas amostras dos solos por meio do amostrador-padrão, com execução de SPT. O amostrador-padrão, conectado à composição de cravação, deve descer livremente no furo de sondagem até ser apoiado suavemente no fundo, devendo-se cotejar a profundidade correspondente com a que foi medida na operação anterior (retirada da composição de perfuração, com o trado helicoidal ou o trépano de lavagem). Caso haja discrepância entre as duas medidas, ficando o amostrador mais de 02 (dois) centímetros acima da cota de fundo, atingida no estágio precedente, a composição deve ser retirada, repetindo-se a operação de limpeza do furo. Após o posicionamento do amostrador-padrão conectado à composição de cravação, deve ser colocada a cabeça de bater e, utilizando-se o tubo de revestimento como referência, marca-se na haste, com giz, um segmento de 45 (quarenta e cinco) centímetros divididos em três trechos iguais de 15 (quinze) centímetros. Em seguida, o martelo deve ser apoiado suavemente sobre a cabeça de bater, anotando-se eventual penetração do amostrador no solo. Não tendo ocorrido penetração igual ou maior do que 45 (quarenta e cinco) centímetros, prossegue-se a cravação do amostrador-padrão até completar os 45 (quarenta e cinco) centímetros de penetração por meio de impactos sucessivos do martelo padronizado caindo livremente de uma altura de 75 (setenta e cinco) centímetros, anotando-se, separadamente, o número de golpes necessários à cravação de cada segmento de 15 (quinze) centímetros do amostrador-padrão. Na prática, deve ser registrado o número de golpes empregados para uma penetração imediatamente superior a 15 (quinze) centímetros, registrando-se o comprimento penetrado (por exemplo, três golpes para a penetração de 17 centímetros).

A seguir, conta-se o número adicional de golpes até a penetração total ultrapassar 30 (trinta) centímetros e em seguida o número de golpes adicionais para a cravação atingir 45 (quarenta e cinco) centímetros ou, com o último golpe, ultrapassar este valor (exemplo: 3/17 - 4/14 - 5/15). As penetrações parciais ou acumuladas devem ser medidas com erro máximo de 05 (cinco) milímetros. A cravação do amostrador-padrão, nos 45 (quarenta e cinco) centímetros previstos para a realização do SPT, deve ser contínua e sem aplicação de qualquer movimento de rotação nas hastes. A elevação do martelo até a altura de 75 (setenta e cinco) centímetros, marcada na haste-guia, deve ser feita normalmente por meio de corda flexível, de sisal, com diâmetro de 19 (dezenove) milímetros a 25 (vinte e cinco) milímetros, que se encaixa com folga no sulco da roldana da torre. Deve-se observar que os eixos longitudinais do martelo e da composição de cravação com amostrador mantenham-se rigorosamente coincidentes. Precauções especiais devem ser tomadas para que, durante a queda livre do martelo, não haja perda de energia de cravação por atrito, principalmente nos equipamentos mecanizados, os quais devem ser dotados de dispositivo disparador que garanta a queda totalmente livre do martelo. A cravação do amostrador-padrão deve ser interrompida antes dos 45 (quarenta e cinco) centímetros de penetração sempre que ocorrer uma das seguintes situações: a) em qualquer dos três segmentos de 15 (quinze) centímetros, o número de golpes ultrapassar 30 (trinta); b) um total de 50 (cinquenta) golpes tiver sido aplicado durante toda a cravação; c) não se observar avanço do amostrador-padrão durante a aplicação de cinco golpes sucessivos do martelo (neste caso, após a retirada da composição com o amostrador, deve em seguida ser executado o ensaio de avanço da perfuração por circulação de água). Caso ocorra a situação descrita na alínea “c”, antes da profundidade estimada para atendimento do projeto, a sondagem deve ser deslocada, no mínimo duas vezes para posições diametralmente opostas, a 02 (dois) metros da sondagem inicial. Quando a cravação atingir 45 (quarenta e cinco) centímetros, o índice de resistência à penetração N é expresso como a soma do número de golpes requeridos para a segunda e a terceira etapas de penetração de 15 (quinze) centímetros, adotando-se os números obtidos nestas etapas mesmo quando a penetração não tiver sido de exatos 15 (quinze) centímetros. Quando, com a aplicação do primeiro golpe do martelo, a penetração for superior a 45 (quarenta e cinco) centímetros, o resultado da cravação do amostrador deve ser expresso pela relação deste golpe com a respectiva penetração. Quando a penetração for incompleta (interrompida conforme condições supracitadas), o resultado da cravação do amostrador é expresso pelas relações entre o número de golpes e a penetração para cada 15 (quinze) centímetros de penetração (exemplos: 12/16 - 30/11; 14/15

- 21/15 - 15/7 e 10/0). Quando a penetração do amostrador-padrão com poucos golpes exceder significativamente os 45 (quarenta e cinco) centímetros ou quando não puder haver distinção clara nas três penetrações parciais de 15 (quinze) centímetros, o resultado da cravação do amostrador-padrão deve

ser expresso pelas relações entre o número de golpes e a penetração correspondente (exemplo: 0/65; 1/33 - 1/20). A cada metro, as camadas de solo investigadas devem ser classificadas conforme sua consistência (solos argilosos) ou estado de compactação (solos arenosos), através do índice de resistência à penetração N, ou seja, da soma do número de golpes necessários à penetração no solo, dos 30 (trinta) centímetros finais do amostrador.

As amostras colhidas devem ser imediatamente acondicionadas em recipientes herméticos e de dimensões tais que permitam receber pelo menos um cilindro de solo colhido do bico do amostrador-padrão. Nos casos em que haja mudança de camada junto à cota de execução do SPT ou quando a quantidade de solo proveniente do bico do amostrador-padrão for insuficiente para sua classificação, recomenda-se também o armazenamento de amostras colhidas do corpo do amostrador-padrão. Nos casos em que não haja recuperação de amostra pelo amostrador-padrão, deve-se anotar claramente no relatório. Os recipientes das amostras devem ser acondicionados em caixas ou sacos, conforme a necessidade, de forma a não abrirem ou rasgarem e impedindo a mistura de amostras distintas. Nestas caixas ou sacos devem constar a designação da obra e o número da sondagem; as mesmas devem estar permanentemente protegidas de sol e chuva. As amostras devem ser conservadas pela empresa executora, à disposição dos interessados por um período mínimo de 60 (sessenta) dias, a contar da data da apresentação do relatório.

As amostras colhidas devem ser imediatamente acondicionadas em recipientes herméticos e de dimensões tais que permitam receber pelo menos um cilindro de solo colhido do bico do amostrador-padrão. Nos casos em que haja mudança de camada junto à cota de execução do SPT ou quando a quantidade de solo proveniente do bico do amostrador-padrão for insuficiente para sua classificação, recomenda-se também o armazenamento de amostras colhidas do corpo do amostrador-padrão. Nos casos em que não haja recuperação de amostra pelo amostrador-padrão, deve-se anotar claramente no relatório.

Os recipientes das amostras devem ser acondicionados em caixas ou sacos, conforme a necessidade, de forma a não abrirem ou rasgarem e impedindo a mistura de amostras distintas. Nestas caixas ou sacos devem constar a designação da obra e o número da sondagem; as mesmas devem estar permanentemente protegidas de sol e chuva. As amostras devem ser conservadas pela empresa executora, à disposição dos interessados por um período mínimo de 60 (sessenta) dias, a contar da data da apresentação do relatório.

IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS E ELABORAÇÃO DO PERFIL DA SONDAÇÃO Deve ser utilizada

nomenclatura onde apareçam, no máximo, três frações de solos, por exemplo: argila silto-arenosa. Todavia, admite-se a complementação da descrição quando houver presença de pedregulhos, cascalhos, detritos ou matéria orgânica, concreções, etc. A nomenclatura das amostras dos solos deve ser acompanhada pela indicação

da cor, feita logo após a coleta das mesmas, utilizando-se até o máximo de duas designações de cores. Quando as amostras apresentarem mais do que duas cores, deve ser utilizado o termo variegado no lugar do relacionamento das cores. Embora considerado o caráter subjetivo desta indicação da cor, devem ser utilizadas as designações branco, cinza, preto, marrom, amarelo, vermelho, roxo, azul e verde, admitindo-se ainda as designações complementares claro e escuro. Quando, pelo exame tátil-visual, for constatada a presença acentuada de mica, a designação micácea deve ser acrescentada à nomenclatura do solo. A designação da origem dos solos (residual, coluvial, aluvial, etc.) e aterros deve ser acrescentada à sua nomenclatura. No caso de solos residuais, recomenda-se a indicação da rocha mater.

44 REFORÇO ESTRUTURAL

Será medido pelo peso nominal das bitolas constantes no projeto de armadura (kg). O item remunera o fornecimento de aço CA-50 e CA60 com f_{yk} igual 500 Mpa e 600 Mpa, dobramento, transporte e colocação de armaduras de qualquer bitola e qualquer comprimento; estão incluídos no item os serviços e materiais secundários como arame, espaçadores, perdas decorrentes de desbitolamento, cortes e pontas de traspasse para emendas.

45. AUTOMAÇÕES

A automação de portões de correr consiste na instalação de um ou mais motores que, quando acionados por controle remoto de portão, procedem a abertura ou fechamento dos portões. A automação de portões de correr pode ser aplicada a todo tipo de portões produzidos de praticamente qualquer material: portão de madeira, portão de ferro, portão de alumínio, portão de aço galvanizado, entre outros, e de vários tipos: portão basculante, portão deslizante, portão pivotante, entre outros. No **portão de correr automatizado**, o movimento de abrir e fechar é feito com o uso de uma régua de cremalheira, parte da estrutura do conjunto de instalação, que fará com que o portão seja empurrado ou puxado pelo motor, quando esse for acionado. A cremalheira é uma peça fundamental para o bom funcionamento do portão de correr automatizado. Ela é um sistema simples que se constitui em duas partes dentadas: uma barra ou trilho de metal que é fixado no portão, chamada de régua, e uma engrenagem cilíndrica.

46. INSTALAÇÕES DE GÁS

O dimensionamento da rede predial de gás canalizado será feito levando em consideração os principais preceitos técnicos da IN008/2014, sendo complementados quando necessário pelas normas técnicas NBR 13932/1997 e NBR 13103/2011. De acordo com capítulo IX da IN001/2014, apenas em edificações com uso de G.L.P., será exigido sistema de gás centralizado, desde que se faça uso de aparelho técnico de queima de gás. A instalações serão do tipo individual, atendendo apenas um ponto de consumo, sendo para isso utilizado 02(um) recipientes transportáveis tipo P-45Kg, dados obtidos através do cálculo do consumo de gás disposto abaixo. Os recipientes serão assentados em base firme, nivelada e de material incombustível, quando ligados a central devem permanecer na vertical, não podendo ser empilhados uns sobre os outros. Este abrigo terá em seu interior: - 01 válvula reguladora de alta pressão, de 1º estágio com pressão mínima de 0,35kg/cm²; - 01 manômetro para controle de pressão; - 01 válvula de esfera de fecho rápido; - 01 tê com redução e luva plugada de Ø½”, com finalidade para o teste de estanqueidade, conforme detalhes construtivos dispostos no projeto em anexo. O abrigo de gás deverá ter teto de concreto com espessura mínima de 10,0cm, com declividade mínima para escoamento da água, as paredes devem ser do tipo corta-fogo, com um tempo de resistência maior ou igual a 2 horas, podendo ser construída com blocos de concretos, desde de que os mesmos sejam totalmente preenchidos. Para cada metro linear das paredes laterais e frontais do abrigo, deve haver aberturas para ventilação, preferencialmente cruzadas, ao nível do piso e do teto, nas dimensões de 15x10cm, protegidas por telas quebra-chamas com malhas mínimas de 2,0mm e máximas de 5,0mm. O piso do abrigo será em concreto com no mínimo 5,0cm de espessura, terá no mínimo de 1,80m de altura, medida até a parte mais baixa do teto e largura mínima de 0,90m (Capítulo III, Seção I, IN008/2014), conforme projeto. No abrigo de gás deverá ser fixada a inscrição “CUIDADO CENTRAL DE GÁS”, de forma legível e letras na cor preta sobre fundo amarelo (IN008/2014). Os tubos serão dos tipos conforme especificado no item 3.2. As válvulas serão de material compatível com o GLP e de classe de pressão apropriada para resistir às condições do projeto. Os terminais de canalização nos pontos de consumo, serão afastados da parede, projetando-se no mínimo, 5,0cm acima do piso acabado e 3,0cm para fora da parede, executando-se nestas medidas as roscas e flanges de ligação, e com um caimento de 0,1 % mínimo no sentido do ramal geral (prumada). As válvulas de bloqueio estarão situadas o mais próximo possível das aberturas dos recipientes e dos pontos de abastecimento ou transferência, com exceção das aberturas destinadas as válvulas de segurança e medidores de nível. A rede de distribuição interna receberá pintura na cor amarela conforme NBR 12694, as pressões máximas admitidas para condução do GLP nas redes primárias são de 150KPa e nas redes secundárias 5KPa. A identificação das tubulações para condução de GLP será realizada através de pintura, na cor amarela (recipientes transportáveis). No abrigo de gás é expressamente proibida à armazenagem de qualquer tipo de material, bem como outra utilização diversa do local, dentro da central de gás não devem existir, a menos de 1,50m dos recipientes e dispositivos de regulagem, caixas de passagem, ralos, valetas de captação de águas pluviais, aberturas de dutos de esgoto, ou aberturas para compartimentos subterrâneos. Os recipientes de gás não foram localizados sob redes elétricas, respeitando o afastamento mínimo de ,50m da projeção, os terminais de canalização nos pontos de consumo serão afastados da parede, projetando-se, no mínimo, 5cm acima do piso acabado e

3,0cm para fora da parede, excetuando-se nestas medidas as roscas e flanges de ligação, e possuirá um caimento de 0,1% mínimo no sentido do ramal geral (prumada). Em caso de passagem pela viga, bem como quando a tubulação for embutida em alvenarias, deve estar totalmente encamisada, para evitar vazios que possam fazer bolsões de gás. **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 3.2.1 REDE DE DISTRIBUIÇÃO:** As pressões máximas admitidas para condução do GLP nas redes são: - Para redes primárias - 150Kpa; - Para redes secundárias - 5Kpa. **DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA:** Os reguladores de pressão do gás serão equipados com dispositivo de bloqueio automático, incorporado ao próprio regulador de pressão, com rearme feito manualmente, ajustado para operar com sob pressões na pressão de saída, dentro dos limites de no mínimo 170% e no máximo 200%.

47. EQUIPAMENTOS

- **MOTO-GERADOR:** Gerador de energia, estacionário, de 15KVA, motor a diesel conforme exigências do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Na sua instalação, deverá ser incluso todas as conexões e cabeamento para interligação do sistema elétrico existente por rede subterrânea e caixas de passagens.
- **GUINDAUTO:** O caminhão deve possuir um sistema hidráulico, um braço articulado com gancho e será responsável pela carga e descarga de materiais. Os guindautos serão usados em construção, carga e descarga de contêineres, transporte rodoviário, uso florestal e muitas outras situações.
- **MOTOBOMBA:** Será utilizada para sugar água da chuva em casos de inundações, escoando a água acumulada para outras finalidades.

48. ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM BIM (BUILDING INFORMATION MANAGER) – UTILIZAÇÃO OPCIONAL

Plataforma BIM é a modelagem da informação da construção, que permite criar plantas de construção inteligentes. Ou seja, consegue-se inserir informações úteis como insumos, metragem e espessura, em cada parte dessa planta. Um projeto arquitetônico realizado em BIM, por ter uma visão espacial em 3D, já auxiliaria a encontrar erros. Ao integrar com informações, possui uma geometria que auxiliará em todo o processo da construção. Isso envolve planejamento, serviços preliminares, planejam A metodologia BIM permite a interação entre todas as áreas envolvidas no projeto, seja estrutural, elétrica, hidráulica, arquitetônica ou outras. A proposta é agregar informações de maneira cíclica e sincronizada, facilitando a comunicação entre projeto e equipe para otimizar a entrega das obras.

A implementação de tecnologias e metodologias modernas proporciona um trabalho eficiente no tratamento dos projetos, seja na criação de desenhos ou na execução prática das atividades, independentemente da complexidade da obra.

Por meio da utilização do CAD e principalmente do BIM, é possível desenvolver projetos com menor chance de erros e prejuízos. Além disso, a possibilidade de prever etapas construtivas com um sistema de representação tridimensional em ambiente virtual contribui para otimizar o tempo de execução.

Os benefícios que o CAD e a plataforma BIM oferecem às atividades e ao planejamento da construção civil são imprescindíveis, tanto em se tratando de qualidade como de segurança e eficiência.

A plataforma BIM é altamente avançada e oferece conceitos e ferramentas que possibilitam a integração das etapas de construção. O resultado é uma visualização espacial de todo o projeto em formato tridimensional.

Com o uso da tecnologia BIM, o profissional e o cliente têm uma visão completa de cada detalhe da obra. Além disso, a plataforma sincroniza informações e dados para conclusões funcionais e relevantes.

É uma modelagem que gera a criação paramétrica ou inteligente em uma perspectiva 3D. Também proporciona estas vantagens: análise dos orçamentos; análise técnica integral e realista da obra; compatibilização de projetos; entendimento e planejamento do processo construtivo; geração de dados relevantes; integração e boa comunicação entre as equipes; maior agilidade na obra; redução de custos.

49. CONSULTORIA

Visa o atendimento de demandas administrativas dos Municípios realizando vistorias técnicas, pareceres técnicos, elaboração de orçamentos, fiscalização das obras, emissão de ART's, acompanhamento e inclusão das obras nos sistemas de informação estaduais e federais.

- **ENGENHEIRO MECÂNICO:** Sua atribuição será fiscalizar a execução dos serviços relativos às instalações mecânicas (ar condicionado, ventilação e elevadores, majoritariamente), através de vistorias ao canteiro de obras. Funções: Elaboração de relatórios mensais e pareceres, tantos quantos se façam necessários, além de outras atividades fins, com dedicação prevista de 2 (duas) horas semanais. Não é obrigatório que o engenheiro mecânico pertença ao quadro permanente da Contratada, na condição de sócio ou empregado. O seu vínculo com a contratada poderá ser através de contrato de prestação de serviços ou como autônomo. Análise crítica de projetos executivos/as built; Parecer sobre solução de interferências; Vistoria e eventual parecer sobre etapas já executadas da obra, sua conservação e sua adequada retomada; Recebimento e instalação de equipamentos; Testes de ajuste e balanceamento; Medição mensal dos serviços executados na obra; Elaboração de relatórios acerca de especificação, qualidade e quantitativos de materiais e serviços.

- **ENGENHEIRO ELETRICISTA:** Sua atribuição será fiscalizar a execução dos serviços relativos às instalações elétricas e eletrônicas (como iluminação e força, energia estabilizada, cabeamento estruturado, telecomunicações e proteção contra descargas atmosféricas), através de vistorias ao canteiro de obras e elaboração de relatórios e pareceres técnicos. Elaboração de relatórios e pareceres, além de outras atividades fins. Análise crítica de projetos executivos/as built de Iluminação, Automação, CFTV, Lógica, entre outros; Parecer sobre solução de interferências; Vistoria e eventual parecer sobre etapas já executadas da obra e sua adequada retomada; Montagem/instalação de equipamentos elétricos; Teste e certificação das instalações de cabeamento estruturado; Medição mensal dos serviços executados na obra; Verificar a instalação de racks e switches; Verificar a instalação de Quadros e afins; Verificar a certificação do cabeamento estruturado; Verificar a regular execução da entrada de energia elétrica; Verificar a regular execução de toda a rede de energia elétrica normal e a estabilizada, de acordo com o Projeto e as normas legais. elaboração de relatórios acerca de especificação, qualidade e quantitativos dos materiais e serviços.

- **ENGENHEIRO CIVIL SÊNIOR:** Atribuições: Coordenar os trabalhos da Equipe Técnica e fiscalizar a execução dos serviços correlatos a suas atribuições profissionais, através de vistorias ao canteiro de obras, e da supervisão dos serviços efetuados pela equipe. Engenheiro Civil Júnior ou Arquiteto Júnior; Elaborar boletins de vistoria semanais sobre o andamento das atividades realizadas no canteiro de obras, Efetuar as medições dos serviços, apresentando ao Fiscal do Contrato, para cada medição, uma planilha discriminativa indicando o percentual de execução de cada serviço da planilha orçamentária da obra e o total acumulado. Controlar o regular preenchimento do Diário de Obras durante a execução; Ser o responsável técnico pelos serviços de assessoria à fiscalização (autor da ART/RRT) e o signatário dos relatórios previstos no escopo dos serviços. Acompanhar os seguintes serviços, em comum acordo com o Fiscal de Contrato: Realizar análise crítica dos Projetos Executivos e "As Built", além de resolução de interferências entre projetos distintos; Vistoria e eventual parecer sobre etapas já executadas da obra e sua adequada retomada; Ligações definitivas de energia, telefonia e água; Parecer sobre similaridade de materiais e equipamentos; Solução de problemas de natureza técnica verificados na execução da obra (necessidade de aditivos contratuais, solicitações de prorrogação de prazos, interrupções, serviços extras, reajustamento e outros); Elaboração de parecer técnico sobre ocorrências no Projeto Básico e/ou Projeto Executivo; Proposição e acompanhamento de ensaios tecnológicos; Acompanhamento da execução e testes das instalações e sistemas; Verificação da regularidade trabalhista e previdenciária dos empregados da contratada e subcontratadas; Acompanhamento e vistorias de fiscalização

para aferição da correta execução dos serviços e para efeito de medição; Medição mensal dos serviços executados na obra; Elaboração de pareceres acerca de especificação, qualidade, quantitativos e preços de materiais e serviços; Elaboração de composição de preços unitários, em conformidade com as disposições legais; Solução de dúvidas e questionamentos da fiscalização da obra; Possibilidade de recebimento provisório da obra; Possibilidade de recebimento definitivo da obra e eventuais esclarecimentos à Comissão de Recebimento Definitivo da Obra.

- **ARQUITETO:** Prestação de serviços especializados em arquitetura de edificações, incluindo planejamento e acompanhamento de reformas; Elaboração e alteração de leiautes; Elaboração de especificações técnicas; Elaboração e estudo de orçamentos; Escolha e definição de mobiliário; Elaboração de estudos técnicos e pareceres; Planejamento de decoração e paisagismo e apoio à fiscalização de obras e serviços de engenharia, nos termos do artigo 67 da Lei nº 8666/93. Elaboração de projetos de arquitetura de edificações; Elaboração de desenhos utilizando os softwares Autocad (Autodesk), Corel Draw, Illustrator, Photoshop e SketchUp; Planejamento e acompanhamento de obras e serviços de engenharia; Elaboração de estudos de viabilidade; Elaboração de planilhas; Elaboração e alteração de leiautes; Elaboração de projeto, pesquisa, escolha e definição de mobiliário; Elaboração de estudos, projetos e pareceres técnicos sobre edificações, projetos de arquitetura e especificações de mobiliário; Elaboração de projeto e acompanhamento de obras de decoração e paisagismo em ambiente de escritório; Elaboração de projeto e acompanhamento de obras de urbanismo nos imóveis do TCU; Apoio à fiscalização de obras e serviços de engenharia.

50. SISTEMA INTEGRADO DE GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

O fornecimento visa contratação de sistema integrado de geração de energia fotovoltaica, a ser fornecido por meio dos subitens abaixo detalhados.

Nos termos da legislação vigente, o fornecimento e a instalação do sistema fotovoltaico não são classificados como obras de construção civil, não sendo necessária a inscrição no Cadastro Nacional do INSS (CEI) na forma da Instrução Normativa RFB nº 971/2009 e/ou outra que vier a substituí-la. As possíveis contratações deverão considerar os prazos, condições e especificações a seguir determinadas.

A contratada não poderá subempreitar os fornecimentos no seu todo, podendo, contudo, fazê-lo parcialmente, exceto aquilo que se refira a sua especialização e sem prejuízo da responsabilidade da Contratada pelo ônus e perfeição técnica dos serviços. A subcontratação não poderá exceder ao percentual de 80% (oitenta por cento) do valor total do fornecimento contratado.

A CONTRATANTE indicará locais adequados para a instalação do sistema contratado, responsabilizando-se por eventual(ais): adequações ou reforços nos locais (telhados e/ou coberturas), adequação(ões) dos terrenos como limpeza, drenagem, terraplanagem e outros, custos junto a concessionária de energia, incluindo reforço na rede de transmissão de energia, outros itens correlatos.

Serão admitidas medições parciais e se darão conforme percentual executado, conforme unidade de medida de cada item. No caso de venda do 50.2 Gerador fotovoltaico (usina, on-grid), serão considerados os sub itens de fornecimentos abaixo descritos, cada um com seu peso sobre o fornecimento total:

Fornecimento	Percentual total a ser pago
• Fornecimento dos equipamentos.	70%

<ul style="list-style-type: none"> • Mobilização de equipe; • Atualizações dos estudos preliminares, elaboração dos estudos e projetos finais; • Adequações/elaborações dos projetos elétricos dos geradores fotovoltaicos para conexão à rede pública de energia, dentro das normas da concessionária de energia local e legislação pertinente; • Protocolo dos projetos elétricos de conexões dos geradores fotovoltaicos, junto a concessionaria de energia. 	20%
<ul style="list-style-type: none"> • Instalação. 	10%

Sobre o sub item “Fornecimento dos equipamentos”, as medições parciais se darão conforme os pesos abaixo:

Componente	%
Módulos fotovoltaicos	66%
Inversores, quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes)	21%
Cabos fotovoltaicos (CC)	3%
Estruturas de suporte	9%
outros	1%

50.1. ESTUDOS E PROJETOS PRELIMINARES

Os geradores poderão ser contratados de forma parcelada e com instalações em locais distintos.

Consideram-se como endereços para possíveis instalações, a sede da CONTRATANTE, juntamente com qualquer outro prédio ou terreno, que venha a ser indicado por ela.

Na possível efetivação de contratação, a CONTRATANTE realizará a indicação dos locais, devendo a CONTRATADA realizar as vistorias, levantamentos, projetos e outros necessários, por meio de equipes multidisciplinares.

Os fornecimentos incluem atividades em altura, portanto a CONTRATADA deve fornecer andaimes, EPIs e outros necessários.

Também ficam a cargo da contratada as despesas com deslocamentos, alimentações, estadias, ferramentais e outros necessários.

Deverão ser emitidas anotações de responsabilidade técnica (ART), pelos engenheiros responsáveis, elétrico e civil. O valor a ser ofertado deverá ser por metro quadrado de local a ser objeto de fornecimento.

Caso seja detectada alguma variável que inviabilize a instalação no local, a CONTRATADA deverá fornecer documentos comprovando a inviabilidade e não se obriga a entregar os demais itens. Fica a critério da CONTRATANTE, que decidirá e comunicará por escrito a CONTRATADA em 3 (três) dias úteis, se haverá alguma adequação do local para viabilizar a instalação. Após possível comunicação positiva, a CONTRATADA obriga-se a entregar os demais itens.

Itens a serem fornecidos:

- a) Vistorias nos locais indicados para levantamentos das condições, a serem executadas em dias e condições adequadas, orientadas pelas normas de segurança do trabalho. Levantamentos incluem principalmente:
- I. Equipe de engenharia elétrica para levantamento e análise da infraestrutura elétrica do local e a identificação das providências necessárias junto à concessionária.
 - II. Equipe de engenharia civil para levantamento e análise das seguintes condicionantes do fornecimento:
 - a. Condições exógenas que podem influenciar na geração (sombras, sujidades e etc);
 - b. No caso de telhados:
 - padrão construtivo para posterior elaboração de cálculos estruturais de sobrecarga;
 - condições de conservação.
 - b) Cálculos estruturais: deverão ser elaborados cálculos estruturais e emissão de laudos, sobre os telhados passíveis de utilizações, visando detectar se suportarão a sobrecarga dos equipamentos a serem instalados.
 - c) Estudos de viabilidades de implantação(ões) de gerador(es) fotovoltaico(s) (usina(s)), contendo ao menos:
 - I. Identificação da(s) área(s) com possibilidade(s) de receber(em) as placas solares com indicação de metros quadrados disponíveis por área;
 - II. Orientação de azimute de cada área;
 - III. Obstruções significativas frente ao sol, oriundas de alvenaria e outros (prédios, caixas d'água, torres e outros);
 - IV. Obstruções significativas frente ao sol, oriundas de árvores e ou vegetações;
 - V. Exposição a variáveis de sujidade excessiva;
 - VI. Identificação do padrão elétrico de conexão com concessionária;
 - VII. Identificação se a rede elétrica da concessionária que atende o logradouro possui rede trifásica;
 - VIII. Existência ou não de área adequada a receber os equipamentos inversores e transformadores;
 - IX. Identificação de: locais passíveis a receberem as placas solares; locais passíveis a receberem os inversores e transformadores; padrão de conexão com concessionária;
 - X. No caso de telhados, deverão ser indicados:
 - Inclinação;
 - Estado das telhas e estruturas nos locais indicados a receberem os equipamentos;
 - Resultado dos cálculos estruturais elaborados;
 - XI. Indicação da potência de gerador fotovoltaico passível de ser instalado em cada área identificada no estudo de viabilidade;
 - XII. Estimativa de produção de energia em kWh/ano, frente a potência total indicada para o logradouro, devendo ter como base, dados climáticos do local e considerar índice de performance (PR) conservador, uma vez que locais a serem indicados não foram construídos visando implantação de sistema fotovoltaico, além das oscilações climáticas que são uma realidade na atualidade;
 - d) Projetos de distribuição dos equipamentos: deverá ser fornecido projeto de distribuição dos equipamentos nos locais em consonância aos cálculos estruturais elaborados, visando a segurança da alocação.
 - e) Projetos gerador fotovoltaico: deverá ser fornecido projeto elétrico unifilar básico, do gerador passível de ser fornecido no logradouro indicado, conforme potência a ser indicada pela CONTRATADA, frente os estudos de viabilidade por ela a serem executados.

O prazo para execução dos fornecimentos será de 60 dias; na ocorrência de evento que a contratada dependa de terceiros, o prazo será suspenso.

Na simultaneidade de até 4 locais a serem objeto do fornecimento, o prazo será dilatado em 50%. Acima de 4 locais simultâneos, as partes acordarão novo prazo que seja exequível, ou os fornecimentos deverão se dar de forma sequencial entre os locais objeto de fornecimento.

50.2. GERADOR FOTOVOLTAICO

Os geradores tratam-se de sistemas integrados que objetivam a geração de energia elétrica a partir do sol; poderão ser contratados de forma parcelada e com instalações em locais distintos.

Consideram-se como endereços para possíveis instalações, a sede da CONTRATANTE, juntamente com qualquer outro prédio ou terreno, que venha a ser indicado por ela.

Na possível efetivação de contratação, a CONTRATANTE realizará a indicação dos locais e potências de geradores a serem fornecidos.

Nos locais indicados, a CONTRATADA deverá atualizar as informações dos estudos e projetos preliminares, frente as condições na(s) data(s) da(s) efetivação(ões) dos fornecimentos, para assim serem elaborados os estudos e projetos finais, haja vista que as condições dos locais e/ou estruturas podem ter sofrido alterações.

Nos termos da legislação vigente, o fornecimento e a instalação do sistema fotovoltaico não são classificados como obras de construção civil, não sendo necessária a inscrição no Cadastro Nacional do INSS (CEI) na forma da Instrução Normativa RFB nº 971/2009 e/ou outra que vier a substituí-la.

O valor da proposta a ser apresentada, deverá considerar a instalação em telhado cerâmico. Caso a CONTRATANTE indique local diverso, a CONTRATADA poderá ajustar o fornecimento ou poderá declinar a execução pelos preços inicialmente pactuados.

O valor a ser ofertado na proposta comercial, deverá ser por kWp de Gerador fotovoltaico completo a ser fornecido, incluindo a instalação.

A planilha de custos e valores que estabeleceu o preço médio dessa contratação consta anexa no presente processo.

Os fornecimentos dos itens de cada gerador deverão formar um sistema integrado funcional, com plena compatibilidade entre inversores, transformadores, sistema de comunicação e demais itens, devendo ocorrer faturamento por nota fiscal de venda, com código fiscal de operações e prestações (CFOP) de industrialização, portanto equipamentos e mão de obra.

Conforme potência e local de instalação a serem indicados pela CONTRATANTE, a CONTRATADA poderá realizar adequações nos itens de planilha, desde que atendidas as exigências descritas no subitem “Características técnicas mínimas a serem fornecidas” ou fornecendo itens similares ou de qualidade superior, sempre respeitando a potência de kWp contratada, a fim de manter a geração a energia pretendida com a contratação.

Quando da emissão da ordem de fornecimento, a CONTRATANTE definirá o local do depósito/almoarifado para a entrega. A CONTRATANTE realizará a entrega dos materiais e equipamentos, nos locais de instalação, conforme necessidade e mediante solicitação prévia de 3 (três) dias.

A CONTRATADA será responsável por elaborar/adequar e protocolar junto a concessionária de energia local, o projeto elétrico de cada sistema Gerador a ser fornecido, conforme condições de cada local e conforme as normas da concessionária, visando a obtenção do “Parecer de acesso”.

Após apresentação de projeto junto a concessionária de energia local, caso ela manifeste-se com ressalvas sobre a instalação do sistema Gerador no local desejado, a CONTRATANTE avaliará se tratará os itens apontados ou indicará novo local para realização de novo estudo de viabilidade e possível posterior

instalação.

Dentre as possíveis tratativas a serem adotadas pela CONTRATANTE, está a redução da potência a ser instalada no local, em que, neste caso, a CONTRATADA deverá ajustar o projeto conforme nova potência definida e encaminhar para a concessionária de energia para nova avaliação.

A CONTRATANTE fornecerá toda documentação necessária e as indicadas pela CONTRATADA para os trâmites junto a concessionária de energia.

A CONTRATADA deverá elaborar os projetos a serem protocolados na concessionária de energia local, detalhando marcas e modelos dos equipamentos, portanto, a CONTRATADA deve realizar o fornecimento dos equipamentos de forma prévia ao projeto, sob pena de ter que arcar com possíveis custos de novos projetos, em função da possível indisponibilidade no mercado dos equipamentos indicados no projeto.

Na proposta deverão ser indicadas as marcas dos efetivos fabricantes dos módulos fotovoltaicos e inversores, sendo desclassificadas as propostas que apresentarem marcas de representantes, importadores, fabricação/industrialização a partir de OEM (compra de equipamento acabado ou semiacabado, para posterior finalização de pequena monta ou apenas montagem, e ou alteração de marca), prepostos, montadores, distribuidores e outros. Dado ao alto valor agregado do objeto ora licitado, é estritamente necessária a identificação dos reais fabricantes, para assim se identificar as reais especificações e garantia dos equipamentos ofertados.

É facultada à Comissão ou autoridade superior, em qualquer fase da licitação, a promoção de diligência destinada a esclarecer ou a complementar a instrução do processo, vedada a inclusão posterior de documento ou informação que deveria constar originariamente da proposta ou nos documentos.

Características técnicas mínimas a serem fornecidas:

I. Módulos fotovoltaicos:

- a) Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas de silício em tecnologia monocristalina;
- b) Os módulos devem contar com certificação INMETRO;
- c) Os módulos devem ter eficiência mínima de 18,7% (dezoito vírgula 7 por cento);
- d) Todos os módulos devem ter boa performance em longo prazo, portanto devem atender aos padrões internacionais estabelecidos na IEC 61215 e IEC 61730;
- e) Estrutura de alumínio;
- f) Nível máximo esperado de degradação da potência, de 20% em 24 anos;
- g) Ficará a cargo da CONTRATADA definir o arranjo ideal de strings para cada sistema Gerador, determinando número e potência dos módulos, onde a somatória de todos os módulos deverão fornecer a potência em kWp demandada para o endereço em questão;
- h) Cada MPPT geradora deverá ser composta por módulos fotovoltaicos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais.

II. Inversores:

- a) Os inversores devem ser projetados para operarem conectados à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz, ou conforme a frequência da concessionária local;
- b) Devem apresentar eficiência mínima de 97% e dotado de tecnologia de gestão de sombras;
- c) Devem possuir tensão CC de início de operação < 200 V;
- d) Os inversores não devem possuir elementos passíveis de substituição com baixa periodicidade, de forma a propiciar vida útil longa, sem a necessidade de manutenção frequente;
- e) Proteção contra inversão de polaridade CC/resistência a curto-circuito CA;

- f) Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP 65;
- g) Os inversores devem possuir conectividade IP, por meio de rede ethernet, conexão RJ45;
- h) Devem permitir monitoramento remoto por meio de web site do fabricante;
- i) Na instalação, os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção;
- j) O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410;
- k) Os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local;
- l) Ficará a cargo da CONTRATADA definir o arranjo ideal para o sistema, determinando número e potência de inversores;
- m) Caso sejam empregados inversores com potência nominal até 10kW, estes devem possuir certificação do INMETRO.

III. Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes) contendo:

- a) Chave de seccionamento lado DC;
- b) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), lado DC;
- c) Chave de seccionamento lado AC;
- d) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), lado AC;
- e) As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65;
- f) Os componentes podem estar dentro de uma ou mais caixas/quadros, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os polos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis. Isso é para reduzir o risco de contatos diretos;
- g) Conformidade com as normas de segurança NBR 5410;
- h) A associação em paralelo das séries deve ser feita em caixas de conexão;
- i) Serão aceitos inversores que substituam total ou parcialmente os itens exigidos;
- j) A instalação dos condutores desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores e devem ser acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem quando necessário.
- k) As saídas dos inversores, ou autotransformadores quando for o caso, deverão serem ligados ao presente quadro AC. A saída do quadro deverá ser conectada ao quadro elétrico do imóvel ou diretamente ao padrão de entrada de energia.

IV. Estruturas de suporte:

- a) Perfis de alumínio;
- b) Clamps de alumínio;
- c) As estruturas de suporte devem estar projetadas para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 6123/1988 e possuir conformidade com a NBR 6323;
- d) Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral;
- e) Sempre que possível devem ser utilizados furos já existentes nas telhas, deve-se ainda aplicar materiais vedantes, a fim de eliminar quaisquer tipos de infiltração de água no interior da unidade;
- f) As estruturas/módulos fotovoltaicos devem ser dispostos de tal maneira que permita o acesso à manutenção do telhado e demais equipamentos existentes na unidade; materiais em alumínio podem ser substituídos por aço galvanizado.

V. Cabos fotovoltaicos (CC):

- a) Devem ser resistentes a intempéries e à radiação solar;
- b) Devem apresentar resistência a chamas e suportar temperaturas operativas de até 90°C;
- c) Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;

d) Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho.

VI. Transformadores:

a) Na possível utilização de inversores de 380V ou de voltagens superiores, a CONTRATADA deverá fornecer o autotransformador ou transformador, de modo a compatibilizar a voltagem do gerador com a voltagem da rede elétrica do imóvel em questão.

VII. Aterramento:

- a) Deverá ser instalado ponto de aterramento para o inversor.
- b) Existindo outra estrutura de aterramento do local, devem ser interconectados, de forma a garantir a equipotencialidade.

VIII. Serviços comuns de engenharia:

- a) No caso de instalação em edificações, as estruturas dos sistemas não devem interferir no sistema de escoamento de águas pluviais das unidades e nem causar infiltrações.
- b) Nas instalações e montagens deverão ser utilizados todos os EPI e EPC necessários e seguidas todas as normas de segurança aplicáveis, sobretudo as seguintes normas regulamentadoras: NR10; NR35.
- c) Nenhum trabalhador da equipe poderá executar suas funções, sem estar portando e utilizando os EPI necessários.

IX. Sistema de monitoramento remoto: o gerador deve disponibilizar sistema de monitoramento web e celular. Deverá possuir, ao menos, as seguintes informações: energia gerada (diária, mensal, anual) em kWh, gerenciamento de alarmes e registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses.

Conexão à Internet para monitoramento:

- a) Fica a cargo da empresa CONTRATADA a conexão dos sistemas informatizados dos inversores a serem fornecidos, ao link de Internet pré-existente ou a ser disponibilizado pela CONTRATANTE no endereço de cada gerador.
- b) A construção da rede de dados entre os inversores e o switch/roteador do endereço, é de responsabilidade da CONTRATADA.
- c) A rede de dados deverá ser construída utilizando cabo de fibra óptica, visando isolamento elétrico entre a rede de informática da CONTRATANTE e o sistema gerador, para assim possíveis surtos elétricos não paralitem e ou danifiquem as estruturas de informática.
- d) Todos os equipamentos e acessórios que venham a ser necessários, deverão estar inclusos no fornecimento, cabos, switches, interfaces de fibra óptica, adaptadores, eletrodutos etc.

Treinamento: a empresa CONTRATADA deverá fornecer treinamento ao gestor do contrato ou outro a ser indicado com o objetivo de capacitação para o monitoramento do sistema.

Comissionamento:

- a) Medições: Devem ser realizadas medições em todo o sistema, antes de sua ativação, incluindo testes de tensão, corrente e polaridade, isolamento e outras pertinentes.
- b) Inspeção visual e termográfica: Deve ser realizada inspeção visual de todo o sistema, principalmente das estruturas metálicas e elétricas, módulos, inversores, conectores e quadros;
 - b.1. Mediante equipamento de registro termográfico e com o gerador fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede) em horário de máxima geração, deve ser observada a temperatura dos módulos fotovoltaicos, visando identificar, reparar e ou substituir itens defeituosos com superaquecimento;
 - b.2. Deve ser realizada avaliação termográfica dos quadros elétricos e inversores em horário de máxima

geração.

Da garantia:

- a) Os serviços de instalação deverão possuir garantia de 12 meses;
- b) Considerando o valor da contratação e ainda a importância que os equipamentos passarão a ter na produção da energia, o que significa economia para o erário, se faz necessária aquisição de equipamentos de qualidade. Em consonância com os prazos e garantias encontrados no mercado em equipamentos de primeira linha, exige-se que os equipamentos tenham garantia dos fabricantes, sendo: para os inversores, mínimo de 5 (cinco) anos, com possibilidade de garantia estendida opcional de mais 15 anos, para assim opcionalmente totalizar 20 (vinte) anos de garantia junto ao fabricante; para os módulos fotovoltaicos prazo mínimo de 10 (dez) anos de garantia; para o sistema integrado de sensoriamento e telemetria prazo mínimo de 2 (dois) anos de garantia.
- c) No caso de equipamentos importados, a CONTRATADA, deverá fornecer garantia solidária pelo período legal de 90 dias.
- d) Deverá ser fornecido pela CONTRATADA número telefônico e um endereço eletrônico para abertura de chamados para manutenção e outras demandas correlatas;
- e) A CONTRATADA, após a realização dos serviços de manutenção e suporte técnico, deverá apresentar um Relatório de atendimento.

Prazo de fornecimento:

- a) O prazo de execução de cada Gerador, composto por 01 ou mais inversores no mesmo projeto, com potência total de até 100 kWp, será de até 170 (cento e setenta) dias, contados da autorização de início com a indicação dos locais.

Fornecimentos	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento dos equipamentos e materiais; • Mobilização de equipe; • Atualizações dos estudos preliminares, elaboração dos estudos e projetos finais; • Adequações/elaborações dos projetos elétricos dos geradores fotovoltaicos para conexão à rede pública de energia, dentro das normas da concessionária de energia local e legislação pertinente; • Protocolo dos projetos elétricos de conexões dos geradores fotovoltaicos, junto a concessionaria de energia. • Instalação 	170 dias

- b) O prazo, será suspenso durante tratativas que não dependam da CONTRATADA, como aguardo de pareceres ou tratativas por parte da concessionária de energia local e/ou da CONTRATANTE e/ou de outros correlacionados.
- c) Para as unidades de instalação com potência superior a 100 kWp, o prazo constante no cronograma de fornecimento será de 255 dias.
- d) Ocorrendo simultaneidade de diversas instalações em locais diversos, o prazo de cronograma será em dobro.
- e) Caso a quantidade de instalações simultâneas seja acima de 4 (quatro) ou a potência em kWp a ser fornecida seja expressiva (a partir de 1.000 kWp), a CONTRATADA deverá apresentar nova proposta de prazo de fornecimento, a fim de viabilizar as atividades pretendidas pela CONTRATANTE em prazo exequível, sendo aceita proposta de parcelamento das atividades e ou execução de forma sequencial.

50.3. ESTAÇÃO METEOROLÓGICA

Geradores fotovoltaicos de potências expressivas, demandam de acompanhamento/monitoramento detalhado, para assim identificar possíveis problemas e viabilizar as ações corretivas, para evitar perdas

de geração, portanto se faz necessário uso de estação meteorológica, para aferir a radiação solar e consequentemente a energia a ser gerada.

A estação meteorológica deverá ser dotada de sistema integrado de sensoriamento e telemetria com geração e transmissão de dados de forma online e sem fio para a plataforma servidora do fabricante. O fabricante deve possuir suporte técnico no Brasil.

A transmissão dos dados deve ocorrer por meio de chip GSM/3G/4G celular.

Os dados deverão ser gerados por meio dos sensores: Piranômetro; Pluviômetro; Anemômetro; Sensor de Temperatura; Umidade; Pressão do Ar;

O sistema deverá ter alimentação elétrica autônoma, ou seja, alimentado por energia por painel solar durante dia e por bateria a noite.

O sistema deve possuir:

- a) Calibração de medição de radiação solar e deverá acompanhar certificado pertinente;
- b) Conformidade com Organização Meteorológica Mundial;
- c) Resistência a UV;
- d) Grau de proteção: IP65;

A CONTRATADA deverá realizar a instalação em local a ser indicado pela CONTRATADA, por meio de equipes multidisciplinares.

Conforme o local, os fornecimentos incluirão atividades em altura, portanto a CONTRATADA deve fornecer andaimes, EPIs e outros necessários.

Também ficam a cargo da contratada as despesas com deslocamentos, alimentações, estadias, ferramentais e outros necessários.

O fornecimento da estação meteorológica deverá ocorrer via faturamento por nota fiscal de venda, com código fiscal de operações e prestações (CFOP) de industrialização, portanto equipamentos e mão de obra.

Deverá ser emitida anotação de responsabilidade técnica (ART), por engenheiro eletricitista.

Prazo para execução dos fornecimentos será de 60 dias. Ocorrendo evento que a contratada dependa de terceiros, o prazo será suspenso.

O valor a ser ofertado na proposta, deverá englobar o fornecimento completo, incluindo a instalação.

50.4. PADRÃO DE ENERGIA DE CONEXÃO COM A CONCESSIONÁRIA

A CONTRATADA deverá se responsabilizar pela adequação do padrão elétrico de conexão com a concessionária de energia local, no endereço indicado, para suportar a conexão da potência em kWp do gerador fotovoltaico pretendido.

O valor a ser ofertado deverá ser conforme a planilha constante no processo, onde ela detalha os fornecimentos em kW AC necessários para suportar cada kWp de gerador fotovoltaico a ser conectado.

Deverá ocorrer faturamento por nota fiscal de venda, com código fiscal de operações e prestações (CFOP) de industrialização, portanto equipamentos e mão de obra.

Os fornecimentos deverão ocorrer conforme normas técnicas e regulamentos da concessionária de energia local, em kW AC baixa tensão, portanto limitados a 75kW por padrão trifásico de conexão.

A empresa deverá fornecer EPIs e outros necessários durante o fornecimento.

Também ficam a cargo da contratada as despesas com deslocamentos, alimentações, estadias, ferramentais e outros necessários.

Deverá ser emitida anotação de responsabilidade técnica (ART), por engenheiro eletricitista.

O prazo para execução dos fornecimentos será de 60 dias; na ocorrência de evento que a contratada dependa de terceiros, o prazo será suspenso.

Na simultaneidade de até 4 locais a serem objeto do fornecimento, o prazo será dilatado em 50%. Acima de 4 locais simultâneos, as partes acordarão novo prazo que seja exequível, ou os fornecimentos deverão se dar de forma sequencial entre os locais objeto de fornecimento.

50.5. SERVIÇOS CONTINUADOS:

Sobre as usinas fornecidas, deverão ser fornecidos os serviços abaixo descritos:

Diariamente (dias úteis) deverão ser fornecidos:

- a) Assistência e suporte técnico remoto, sempre que solicitado;
- b) Monitoramento remoto de funcionamento técnico do Gerador;
- c) Monitoramento remoto de funcionamento técnico da estação

meteorológica; Mensalmente deverão ser fornecidos:

- a) Monitoramento da fatura da concessionária de energia, frente ao computo da injeção da energia gerada no local de instalação do gerador. Em casos de inconsistências, deverão ser tomadas as tratativas administrativas junto a concessionária;

- b) Criação e administração de programação de compensação de créditos de energia injetada na rede da concessionária, em favor de outros prédios que possivelmente não recebam Gerador de energia, para assim poderem usufruírem dos benefícios, a partir de Geradores remotos.
- c) Na implantação deverão ser fornecidos quantos colaboradores forem necessários para levantamento inicial de informações, inclusive in loco.
- d) Após a implantação, deverá ser fornecida a manutenção necessária, também com fornecimento de colaboradores em quantidade compatível para atender as demandas de cada prédio a ser beneficiado, pois o consumo de energia varia conforme aumento ou redução de equipamentos consumidores, portanto o dimensionamento e programação de compensação devem ser ajustados. Dentre os serviços está o monitoramento da efetivação da programação realizada junto a concessionária, sendo que em casos de inconsistências, deverão ser tomadas as tratativas administrativas junto a concessionária;

Trimestralmente deverão ser fornecidos:

- a) Assistência e suporte técnico in loco para identificação de eventual defeito em algum equipamento. No caso de identificação de algum equipamento defeituoso, ele deverá ser retirado e enviado para a garantia do fabricante. No retorno deverá ser reinstalado e realizados todos os ajustes necessários. Deverá ser monitorada as sujidades dos módulos fotovoltaicos e sendo necessário, deverá ser realizada a limpeza sempre que estejam ocorrendo perdas significativas na geração. A empresa deverá fornecer todo o ferramental necessário, incluindo escadas, andaimes, mangueiras, lavadora pressurizada, material de limpeza. Atendimento in loco se dará em única visita trimestral, sendo que em caso da visita do trimestre já ter ocorrido, e o atendimento não possa esperar, a CONTRATANTE poderá solicitar o adiantamento da visita do trimestre posterior. Prazo para atendimento in loco será de até 4 dias úteis a partir da solicitação.

O valor a ser apresentado, deverá ser mensal, por kWp de usina objeto dos fornecimentos. Todas as despesas de viagens, alimentação, hospedagem, insumos, devem estar inclusos no valor.

50.6. LOCAÇÃO DE GERADOR FOTOVOLTAICO COM SERVIÇOS:

Locação de gerador fotovoltaico, incluindo estudos e projetos preliminares, estação meteorológica, padrão de energia e os serviços continuados de manutenção, suporte técnico, limpeza e outros descritos nas especificações técnicas.

Os geradores tratam-se de sistemas integrados que objetivam a geração de energia elétrica a partir do sol; poderão ser contratados de forma parcelada e com instalações em locais distintos.

Consideram-se como endereços para possíveis instalações, a sede da CONTRATANTE, juntamente com qualquer outro prédio ou terreno, que venha a ser indicado por ela.

Na possível efetivação de contratação, a CONTRATANTE realizará a indicação dos locais e potências de geradores.

O valor da proposta a ser apresentada, deverá considerar o fornecimento em telhado cerâmico. Caso a CONTRATANTE indique local diverso, a CONTRATADA poderá ajustar o fornecimento ou poderá declinar a execução pelos preços inicialmente pactuados.

O valor a ser ofertado na proposta comercial, deverá ser mensalidade de locação, recorrente mês a mês, por kWp de Gerador fotovoltaico a ser locado, incluindo os itens adicionais exigidos.

O fornecimento da estação meteorológica, deverá ocorrer no caso de contratação global por município (soma de todos os geradores no mesmo município) em potência a partir de 500 kWp, a fim de gerar dados

do clima, em especial radiação solar, para assim embasar a medição do funcionamento do(s) gerador(es), possibilitando identificar quedas indevidas de produção, seja por questões climáticas, por problema técnico ou por demanda de limpeza dos módulos, evitando assim prejuízos ao erário.

Os sistemas de geração de energia poderão ser instalados em locais indicados pela CONTRATANTE ou em locais de propriedade ou posse da CONTRATADA, desde que o(s) imóvel(eis) estejam em região atendida pela mesma concessionária de energia que atenda a CONTRATANTE, viabilizando assim a transferência de créditos de energia, via Autoconsumo remoto ou geração compartilhada, conforme legislação pertinente.

A CONTRATADA será a responsável pelo fornecimento de conexão de Internet para monitoramento remoto do funcionamento dos geradores, juntamente com as estruturas de telhado, no caso dos locais serem de sua propriedade ou posse, desta forma não obriga-se a disponibilização dos estudos e projetos preliminares, entretanto obriga-se a disponibilizar o estudo de projeção da geração de energia à CONTRATANTE, podendo utilizar de instalações preexistentes.

Deverá ser fornecida a manutenção e ou reposição de qualquer equipamento que apresente defeito, durante a vigência contratual, ficando, portanto, os riscos de defeitos a cargo da CONTRATADA.

O início da contagem do prazo da locação do gerador de energia se dará quando gerador for entregue e instalado, aguardando apenas a conexão na rede elétrica da concessionária de energia.

A vigência dos contratos oriundos deste item será de 192 (cento e noventa e dois) meses.

Ao fim do prazo contratual ou em eventual rescisão, a CONTRATADA deverá proceder com a remoção dos equipamentos alocados em áreas da CONTRATANTE. No caso de equipamentos alocados em áreas que não são de propriedade da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá tomar medidas junto a concessionária de energia, a fim de cessar o crédito de geração, originado pelo Gerador locado, sendo que nesses casos a concessionária pode demorar até 3 (três) ciclos de contas para efetivar o processo, desta forma, a CONTRATANTE realizará o pagamento do valor da locação enquanto não ocorrer a cessão do computo dos créditos por parte da concessionaria, oriundo da energia gerada pelo Gerador locado.

- ESTUDOS E PROJETOS PRELIMINARES:

A CONTRATANTE indicará local de interesse para a implantação de gerador fotovoltaico (gerador fotovoltaico on- grid) a ser locado, devendo a CONTRATADA realizar as vistorias, levantamentos, projetos e outros necessários, por meio de equipes multidisciplinares.

Os fornecimentos incluem atividades em altura, portanto a CONTRATADA deve fornecer andaimes, EPIs e outros necessários.

Também ficam a cargo da contratada as despesas com deslocamentos, alimentações, estadias, ferramentais e outros necessários.

Deverão ser emitidas anotações de responsabilidade técnica (ART), pelos engenheiros responsáveis, elétrico e civil.

Caso seja detectada alguma variável que inviabilize a instalação no local, a CONTRATADA, deverá apresentar relatório à CONTRATANTE, que avaliará em 3 (três) dias úteis se tratará os apontamentos técnicos, ou se indicará novo local, para a realização de novo estudo de viabilidade técnica.

Itens a serem fornecidos:

- a) Vistorias no local indicado para levantamentos das condições, a serem executadas em dias e condições

adequadas, orientadas pelas normas de segurança do trabalho. Levantamentos incluem principalmente:

- I. Equipe de engenharia elétrica para levantamento e análise da infraestrutura elétrica do local e a identificação das providências necessárias junto à concessionária.
- II. Equipe de engenharia civil para levantamento e análise das seguintes condicionantes do fornecimento:
 - a. Condições exógenas que podem influenciar na geração (sombras, sujidades e etc);
 - b. No caso de telhados:
 - padrão construtivo para posterior elaboração de cálculos estruturais de sobrecarga;
 - condições de conservação.
 - b) Cálculos estruturais: deverão ser elaborados cálculos estruturais e emissão de laudos, sobre os telhados passíveis de utilizações, visando detectar se suportarão a sobrecarga dos equipamentos a serem instalados.
 - c) Estudo de viabilidade de implantação de gerador fotovoltaico (usina), contendo ao menos:
 - I. Identificação da(s) área(s) com possibilidade(s) de receber(em) as placas solares com indicação de metros quadrados disponíveis por área;
 - II. Orientação de azimute de cada área;
 - III. Obstruções significativas frente ao sol, oriundas de alvenaria e outros (prédios, caixas d'água, torres e outros);
 - IV. Obstruções significativas frente ao sol, oriundas de árvores e ou vegetações;
 - V. Exposição a variáveis de sujidade excessiva;
 - VI. Identificação do padrão elétrico de conexão com concessionária;
 - VII. Identificação se a rede elétrica da concessionária que atende o logradouro possui rede trifásica;
 - VIII. Existência ou não de área adequada a receber os equipamentos inversores e transformadores;
 - IX. Identificação de: locais passíveis a receberem as placas solares; locais passíveis a receberem os inversores e transformadores; padrão de conexão com concessionária;
 - X. No caso de telhados, deverão ser indicados:
 - Inclinação;
 - Estado das telhas e estruturas nos locais indicados a receberem os equipamentos;
 - Resultado dos cálculos estruturais elaborados;
 - XI. Indicação da potência de gerador fotovoltaico passível de ser instalado em cada área identificada no estudo de viabilidade;
 - XII. Estimativa de produção de energia em kWh/ano, frente a potência total indicada para o logradouro, devendo ter como base, dados climáticos do local e considerar índice de performance (PR) conservador, uma vez que locais a serem indicados não foram construídos visando implantação de sistema fotovoltaico, além das oscilações climáticas que são uma realidade na atualidade;
 - d) Projeto de distribuição dos equipamentos: deverá ser fornecido projeto de distribuição dos equipamentos nos locais em consonância aos cálculos estruturais elaborados, visando a segurança da alocação.
 - e) Projeto gerador fotovoltaico: deverá ser fornecido projeto elétrico unifilar básico, do gerador passível de ser fornecido no logradouro indicado, conforme potência a ser indicada pela CONTRATADA, frente os estudos de viabilidade por ela a serem executados.

Prazo para execução dos fornecimentos será de 60 dias. Ocorrendo evento que a contratada dependa de terceiros, o prazo será pausado. Ocorrendo simultaneidade de até 4 locais a serem objeto do fornecimento, prazo será dilatado em 50%. Acima de 4 locais, as partes deverão acordar novo prazo que seja exequível, ou os fornecimentos deverão se dar de forma sequencial entre os endereços objeto de fornecimento.

- GERADOR FOTOVOLTAICO (USINA, ON-GRID):

Nos termos da legislação vigente, o fornecimento e a instalação do sistema fotovoltaico não são classificados como obras de construção civil, não sendo necessária a inscrição no Cadastro Nacional do INSS (CEI) na forma da Instrução Normativa RFB nº 971/2009 e/ou outra que vier a substituí-la.

Conforme potência e local de instalação a serem indicados pela CONTRATANTE, a CONTRATADA poderá realizar adequações nos itens de planilha, desde que atendidas as exigências descritas no subitem “Características técnicas mínimas a serem fornecidas” ou fornecendo itens similares ou de qualidade superior, sempre respeitando a potência de kWp contratada, a fim de manter a geração da energia pretendida com a contratação.

Quando da emissão da ordem de fornecimento, caso necessário, a CONTRATANTE definirá o local passível de ser utilizado pela CONTRATADA, para armazenamento dos equipamentos, durante fase de instalação.

A CONTRATADA será responsável por elaborar/adequar e protocolar junto a concessionária de energia local, o projeto elétrico de cada sistema Gerador a ser fornecido, conforme condições de cada local e conforme as normas da concessionária, visando a obtenção do “Parecer de acesso”.

Após apresentação de projeto junto a concessionária de energia local, caso ela manifeste-se com ressalvas sobre a instalação do sistema Gerador no local desejado, a CONTRATANTE avaliará se tratará os itens apontados ou indicará novo local para realização de novo estudo de viabilidade e possível posterior instalação.

Dentre as possíveis tratativas a serem adotadas pela CONTRATANTE, está a redução da potência a ser instalada no local, em que, neste caso, a CONTRATADA deverá ajustar o projeto conforme nova potência definida e encaminhar para a concessionária de energia para nova avaliação.

A CONTRATANTE fornecerá toda documentação necessária e as indicadas pela CONTRATADA para os trâmites junto a concessionária de energia.

A CONTRATADA deverá elaborar os projetos a serem protocolados na concessionária de energia local, detalhando marcas e modelos dos equipamentos, portanto, a CONTRATADA deve realizar a aquisição equipamentos de forma prévia ao projeto, sob pena de ter que arcar com possíveis custos de novos projetos, em função da possível indisponibilidade no mercado dos equipamentos indicados no projeto.

Características técnicas mínimas a serem fornecidas:

I. Módulos fotovoltaicos:

- a) Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas de silício;
- b) Cada MPPT geradora deverá ser composta por módulos fotovoltaicos idênticos, ou seja, com mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais;
- c) Ficará a cargo da CONTRATADA definir o arranjo ideal de strings para cada sistema Gerador, determinando número e potência dos módulos, onde a somatória de todos os módulos deverão fornecer a potência em kWp demandada para o endereço em questão.

II. Inversores:

- a) Os inversores devem ser projetados para operarem conectados à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz, ou conforme a frequência da concessionária local.
- b) Devem apresentar eficiência mínima de 97% e dotado de tecnologia de gestão de sombras.
- c) Os inversores devem possuir conectividade IP, por meio de rede ethernet, conexão RJ45.
- d) Devem permitir monitoramento remoto por meio de web site do fabricante.
- e) Na instalação, os inversores devem ser conectados a dispositivos de seccionamento adequados, visíveis e acessíveis para a proteção da rede e da equipe de manutenção.
- f) O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e

barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410.

- g) Os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local.
- h) Ficará a cargo da CONTRATADA definir o arranjo ideal para o sistema, determinando número e potência de inversores.
- i) Caso sejam empregados inversores com potência nominal até 10kW, estes devem possuir certificação do INMETRO.

III. Quadros de proteção e controle CC e CA (string boxes) contendo:

- a) Chave de seccionamento lado DC;
- b) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), lado DC;
- c) Chave de seccionamento lado AC;
- d) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), lado AC;
- e) As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65.
- f) Os componentes podem estar dentro de uma ou mais caixas/quadros, os elementos devem ser dispostos de tal forma que os polos positivo e negativo fiquem tão separados quanto possível, respeitando, minimamente, as distâncias requeridas pelas normas aplicáveis. Isso é para reduzir o risco de contatos diretos.
- g) Conformidade com as normas de segurança NBR 5410;
- h) A associação em paralelo das séries deve ser feita em caixas de conexão;
- i) Serão aceitos inversores que substituam total ou parcialmente os itens exigidos.
- j) A instalação dos condutores desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores e devem ser acondicionados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem quando necessário.
- k) As saídas dos inversores, ou autotransformadores quando for o caso, deverão serem ligados ao presente quadro AC. A saída do quadro deverá ser conectada ao quadro elétrico do imóvel ou diretamente ao padrão de entrada de energia.

IV. Devem ser fornecidas as estruturas de suporte para os módulos fotovoltaicos, juntamente com os cabos CC.

VI. Transformadores:

- a) Na possível utilização de inversores de 380V ou de voltagens superiores, a CONTRATADA deverá fornecer o autotransformador ou transformador, de modo a compatibilizar a voltagem do gerador com a voltagem da rede elétrica do imóvel em questão.

VII. Aterramento:

- a) Deverá ser instalado ponto de aterramento para o inversor.
- b) Existindo outra estrutura de aterramento do local, devem ser interconectados, de forma a garantir a equipotencialidade.

VIII. Serviços comuns de engenharia:

- a) No caso de instalação em edificações, as estruturas dos sistemas não devem interferir no sistema de escoamento de águas pluviais das unidades e nem causar infiltrações.
- b) Nas instalações e montagens deverão ser utilizados todos os EPI e EPC necessários e seguidas todas as normas de segurança aplicáveis, sobretudo as seguintes normas regulamentadoras: NR10; NR35.
- c) Nenhum trabalhador da equipe poderá executar suas funções, sem estar portando e utilizando os EPI necessários.

IX. Sistema de monitoramento remoto: o gerador deve disponibilizar sistema de monitoramento web e celular. Deverá possuir, ao menos, as seguintes informações: energia gerada (diária, mensal, anual) em kWh, gerenciamento de alarmes e registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses.

Conexão à Internet para monitoramento:

- a) Fica a cargo da empresa CONTRATADA a conexão dos sistemas informatizados dos inversores a serem fornecidos, ao link de Internet pré-existente ou a ser disponibilizado pela CONTRATANTE no endereço de cada gerador.
- b) A construção da rede de dados entre os inversores e o switch/roteador do endereço, é de responsabilidade da CONTRATADA.
- c) A rede de dados deverá ser construída utilizando cabo de fibra óptica, visando isolamento elétrico entre a rede de informática da CONTRATANTE e o sistema gerador, para assim possíveis surtos elétricos não paralitem e ou danifiquem as estruturas de informática.
- d) Todos os equipamentos e acessórios que venham a ser necessários, deverão estar inclusos no fornecimento, cabos, switches, interfaces de fibra óptica, adaptadores, eletrodutos etc.

Treinamento: a empresa CONTRATADA deverá fornecer treinamento ao gestor do contrato ou outro a ser indicado com o objetivo de capacitação para o monitoramento do sistema.

Comissionamento:

- a) Medições: Devem ser realizadas medições em todo o sistema, antes de sua ativação, incluindo testes de tensão, corrente e polaridade, isolamento e outras pertinentes.
- b) Inspeção visual e termográfica: Deve ser realizada inspeção visual de todo o sistema, principalmente das estruturas metálicas e elétricas, módulos, inversores, conectores e quadros;
 - b.1. Mediante equipamento de registro termográfico e com o gerador fotovoltaico operando normalmente (conectado à rede) em horário de máxima geração, deve ser observada a temperatura dos módulos fotovoltaicos, visando identificar, reparar e ou substituir itens defeituosos com superaquecimento;
 - b.2. Deve ser realizada avaliação termográfica dos quadros elétricos e inversores em horário de máxima geração.

Da garantia:

Deverá ser fornecida a manutenção ou reposição de qualquer equipamento que apresente defeito, durante a vigência contratual, ficando, portanto, os riscos de defeitos a cargo da CONTRATADA.

Prazo de fornecimento:

- a) O prazo de execução de cada Gerador, composto por 01 ou mais inversores no mesmo projeto, com potência total de até 100 kWp, será de até 170 (cento e setenta) dias, contados da autorização de início com a indicação dos locais.

Fornecimentos	Prazo
<ul style="list-style-type: none"> • Fornecimento dos equipamentos e materiais; • Mobilização de equipe; • Atualizações dos estudos preliminares, elaboração dos estudos e projetos finais; • Adequações/elaboraões dos projetos elétricos dos geradores fotovoltaicos para conexão à rede pública de energia, dentro das normas da concessionária de energia local e legislação pertinente; • Protocolo dos projetos elétricos de conexões dos geradores fotovoltaicos, 	170 dias

junto a concessionária de energia.

- Instalação.

- b) O prazo, será suspenso durante tratativas que não dependam da CONTRATADA, como aguardo de pareceres ou tratativas por parte da concessionária de energia local e/ou da CONTRATANTE e/ou de outros correlacionados.
- c) Para as unidades de instalação com potência superior a 100kwp, o prazo constante no cronograma de fornecimento será de 255 dias.
- d) Ocorrendo simultaneidade de diversas instalações em locais diversos, o prazo de cronograma será em dobro.
- e) Caso a quantidade de instalações simultâneas seja acima de 4 (quatro) ou a potência em kWp a ser fornecida seja expressiva (a partir de 1.000 kWp), a CONTRATADA deverá apresentar nova proposta de prazo de fornecimento, a fim de viabilizar as atividades pretendidas pela CONTRATANTE em prazo exequível, sendo aceita proposta de parcelamento das atividades.

• **ESTAÇÃO METEOROLÓGICA:**

Geradores fotovoltaicos de potências expressivas, demandam de acompanhamento/monitoramento detalhado, para assim identificar possíveis problemas e viabilizar as ações corretivas, para evitar perdas de geração, portanto se faz necessário uso de estação meteorológica, para aferir a radiação solar e consequentemente a energia a ser gerada.

A estação meteorológica deverá ser dotada de sistema integrado de sensoriamento e telemetria com geração e transmissão de dados de forma online e sem fio para a plataforma servidora do fabricante. O fabricante deve possuir suporte técnico no Brasil.

A transmissão dos dados deve ocorrer por meio de chip GSM/3G/4G celular.

Os dados deverão ser gerados por meio dos sensores: Piranômetro; Pluviômetro; Anemômetro; Sensor de Temperatura; Umidade; Pressão do Ar;

O sistema deverá ter alimentação elétrica autônoma, ou seja, alimentado por energia por painel solar durante dia e por bateria a noite.

O sistema deve possuir:

- a) Calibração de medição de radiação solar e deverá acompanhar certificado pertinente;
- b) Conformidade com Organização Meteorológica Mundial;
- c) Resistência a UV;
- d) Grau de proteção: IP65;

A CONTRATADA deverá realizar a instalação em local a ser indicado pela CONTRATADA, por meio de equipes multidisciplinares.

Conforme o local, os fornecimentos incluirão atividades em altura, portanto a CONTRATADA deve fornecer andaimes, EPIs e outros necessários.

Também ficam a cargo da contratada as despesas com deslocamentos, alimentações, estadias, ferramentais e outros necessários.

Deverá ser emitida anotação de responsabilidade técnica (ART), por engenheiro eletricista.

Prazo para execução dos fornecimentos será de 60 dias. Ocorrendo evento que a contratada dependa de terceiros, o prazo será suspenso.

• **PADRÃO DE ENERGIA DE CONEXÃO COM A CONCESSIONÁRIA:**

A CONTRATADA deverá realizar fornecimentos de forma a adequar o padrão elétrico de conexão com a concessionária de energia local, no endereço indicado, de modo a suportar a conexão da potência do gerador fotovoltaico pretendido.

Os fornecimentos deverão ocorrer conforme normas e regulamentações da concessionária de energia, em kW AC baixa tensão, portanto limitados a 75kW por padrão de conexão.

A empresa deverá fornecer EPIs e outros necessários durante o fornecimento.

Também ficam a cargo da contratada as despesas com deslocamentos, alimentações, estadias, ferramentais e outros necessários.

Deverá ser emitida anotação de responsabilidade técnica (ART), por engenheiro eletricitista.

Prazo para execução dos fornecimentos será de 60 dias. Ocorrendo evento que a CONTRATADA dependa de terceiros, o prazo será pausado. Ocorrendo simultaneidade de até 4 locais a serem objeto do fornecimento, prazo será dilatado em 50%. Acima de 4 locais, as partes deverão acordar novo prazo que seja exequível ou os fornecimentos deverão se dar de forma sequencial entre os endereços objeto de fornecimento.

• **DOS SERVIÇOS CONTINUADOS:** Diariamente (dias úteis) deverão ser fornecidos:

- a) Assistência e suporte técnico remoto, sempre que solicitado;
- b) Monitoramento remoto de funcionamento técnico do Gerador;
- c) Monitoramento remoto de funcionamento técnico da estação

meteorológica; Mensalmente deverão ser fornecidos:

- a) Monitoramento da fatura da concessionária de energia, frente ao compute da injeção da energia gerada no local de instalação do gerador. Em casos de inconsistências, deverão ser tomadas as tratativas administrativas junto a concessionária;
- b) Criação e administração de programação de compensação de créditos de energia injetada na rede da concessionária, em favor de outros prédios que possivelmente não recebam Gerador de energia, para assim poderem usufruírem dos benefícios, a partir de Geradores remotos.
- c) Na implantação deverão ser fornecidos quantos colaboradores forem necessários para levantamento inicial de informações, inclusive in loco.
- d) Após a implantação, deverá ser fornecida a manutenção necessária, também com fornecimento de colaboradores em quantidade compatível para atender as demandas de cada prédio a ser beneficiado, pois o consumo de energia varia conforme aumento ou redução de equipamentos consumidores, portanto o dimensionamento e programação de compensação devem ser ajustados. Dentre os serviços está o monitoramento da efetivação da programação realizada junto a concessionária, sendo que em casos de inconsistências, deverão ser tomadas as tratativas administrativas junto a concessionária;

Trimestralmente deverão ser fornecidos:

a) Conforme necessidade, deverá ser fornecida assistência e suporte técnico in loco para identificação de eventual defeito em algum equipamento. No caso de identificação de algum equipamento defeituoso, ele deverá ser retirado e enviado para a garantia do fabricante. No retorno deverá ser reinstalado e realizados todos os ajustes necessários.

Deverá ser monitorada as sujidades dos módulos fotovoltaicos e sendo necessário, deverá ser realizada a limpeza sempre que estejam ocorrendo perdas significativas na geração. A empresa deverá fornecer todo o ferramental necessário, incluindo escadas, andaimes, mangueiras, lavadora pressurizada, material de limpeza. Atendimento in loco se dará em única visita trimestral, sendo que em caso da visita do trimestre já ter ocorrido, e o atendimento não possa esperar, a CONTRATANTE poderá solicitar o adiantamento da visita do trimestre posterior. Prazo para atendimento in loco será de até 4 dias úteis a partir da solicitação.

JUSTIFICATIVA -1

- UTILIZAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO

O Consórcio objetiva contratar empresa especializada na prestação de serviços de manutenção, conservação e/ou modernização dos prédios públicos, utilizando de fontes de recursos renováveis. Destarte, não basta a preocupação com a diminuição dos poluentes e/ou a intenção de contratar uma empresa que haja preocupação ambiental e sim de aferir na prática os benefícios de uma contratação que prioriza a utilização de recursos renováveis e não poluentes.

Dentre as demandas junto aos prédios e áreas públicas, estão atividades de manutenção, reformas e/ou modernização das edificações públicas. No quesito modernização, temos que a infraestrutura elétrica é item que merece especial atenção, uma vez que está diretamente relacionado ao funcionamento dos serviços públicos essenciais e, sobretudo, possui vulto financeiro que impacta significativamente o orçamento dos órgãos públicos.

Tendo em vista que o CODANORTE tem como diretriz o “Desenvolvimento Ambiental Sustentável”, se faz necessário uso de tecnologias que contribuam para tal, deste modo também está incluso no presente processo a contratação de geradores de energia, objetivando a modernização elétrica fazendo uso de tecnologia de fonte renovável, portanto, fotovoltaica.

A energia elétrica é item de primeira necessidade e a tecnologia fotovoltaica, proporciona a modernização, redução de despesas e redução de poluentes, estando, portanto, alinhada com as diretrizes do CODANORTE.

A tecnologia fotovoltaica capta a radiação solar e a converte em energia elétrica, possibilitando que a administração pública modernize sua estrutura operacional e ainda vise a redução de custos e de poluição. Cumpre salientar que após a promulgação da Lei 13186/2015, que instituiu a Política de Educação para o Consumo Sustentável, possui como um dos objetivos principais o uso responsável dos recursos naturais, como água e energia.

O referido instrumento legal norteou diversos manuais e normas de boas práticas que vem sendo adotadas pelos órgãos públicos, inclusive a Advocacia Geral da União recomendou em seu Manual de Contratações Públicas Sustentáveis que, para contratação de obras e serviços de engenharia, devem ser elaborados projetos básicos que visem economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental, tais como a energia solar como fonte de energia renovável.

A Advocacia Geral da União através do seu Manual de Contratações Públicas Sustentáveis dispõe que os órgãos que utilizam energia solar como fonte de energia renovável são classificados como órgãos com boas práticas de Gestão Pública Sustentável. Neste sentido, é obrigatória a aplicação de recursos, pelas concessionárias ou permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, em Programas de Eficiência Energética, de acordo com o regulamento estabelecido pela ANEEL.

51. MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA

Ajudante de pedreiro: Preparar e transportar materiais, ferramentas, aparelhos ou qualquer peça, limpando- as e arrumando-as de acordo com instruções. · Auxiliar o oficial ou encarregado, em conjunto ou sozinho para levar a bom termo a execução de suas tarefas. · Zelar pela conservação dos locais onde



Armador: Preparar a confecção de armações de estruturas de concreto e de corpos de prova; Interpretar projetos de arquitetura e estrutural; definir o local de trabalho; montar bancadas; montar máquinas de corte; relacionar materiais para armação de ferragens; selecionar vergalhões; medir ferragens e armações.

Azulejista: Responsável pelos acabamentos da construção. Tem o cuidado de fazer a aplicação de azulejos, revestimentos cerâmicos e porcelanatos em paredes e pisos.

Calceteiro: Compreende as tarefas e funções do calceteiro que consistem, particularmente, em: Revestir e reparar pavimentos, assentando paralelepípedos ou outros cubos de pedra; Efectuar alinhamentos, preparar o leito, espalhando areia, pó de pedra ou calça; Dispor nas calçadas os elementos em fiadas mestras, configurar ângulos rectos, preencher com blocos os intervalos, tapar as juntas com areia, calça ou outro material; Talhar pedras para encaixes e adaptá-las de acordo com as necessidades de pavimentação; Executar motivos decorativos em calçadas.

Eletricista: Montar, ajustar, instalar, manter e reparar aparelhos e equipamentos elétricos e, tais como motores, dínamos, instrumentos, aparelhos transmissores e receptores de sinais, aparelhos eletrodoméstico, computadores e equipamentos auxiliares e aparelhos de controle e regulação de corrente.

Encanador: Monta, instala e conserva sistemas de tubulações de material metálico e não metálico de alta e baixa pressão para condução de ar, água, gás, vapor, esgoto, soluções químicas e outros fluídos em edifícios, laboratórios e outros locais.

Jardineiro: Preparar, conservar e limpar jardins, compreendendo: capina, corte, replantio, adubação periódica, irrigação, varredura, pulverização simples e polvilhamento. Preparar as sementes. Fazer a repicagem e o transplante das mudas, incluindo desmate, transporte e embalagem. Requisitar o material necessário ao trabalho.

Marceneiro: Armar partes da madeira trabalhada, encaixando-as e prendendo-as com material adequado. Pintar, envernizar ou encerar as peças e móveis confeccionados. Colocar ferragens como dobradiças, puxadores e outros nas peças e móveis montados. Afiar as ferramentas de corte e dar manutenção periódica ao maquinário.

Motorista: Dirigir e manobrar veículos e transportar pessoas, cargas ou valores. Realizar verificações e manutenções básicas do veículo.

Pedreiro: Assentar tijolos, ladrilhos, alvenarias e materiais afins. Construir alicerces, levantar paredes, muros e construções similares. Rebocar estruturas construídas. Realizar trabalhos de manutenção corretiva de prédios, calçadas e estruturas semelhantes.

Pintor: Preparar e pintar as superfícies externas e internas de edifícios e outras obras civis, raspando-as, limpando-as, emassando-as e cobrindo-as com uma ou várias camadas de tinta. Pintar letras e motivos decorativos, baseando-se nas especificações do trabalho e nos desenhos.

Serralheiro: Confecciona, repara e instala peças e elementos diversos em chapas de metal como aço, ferro galvanizado, cobre, estanho, latão, alumínio e zinco. Faz o recorte, modela e trabalha barras perfiladas de materiais ferrosos e não ferrosos para fabricar esquadrias, portas, grades, vitrais e peças similares.

52 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A obra será localmente administrada por um profissional responsável técnico legalmente habilitado da Contratada, que deverá estar presente em todas as fases de execução dos serviços e representará a



53. MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO

A Contratada deve instalar seu escritório e depósito de materiais nos locais definidos pela Fiscalização, a partir da Ordem de Início de Serviços a ser emitida pela Contratante, ficando responsável pela mobilização, manutenção, operação e desmobilização de todas as suas instalações durante o período de vigência do contrato.

As áreas cedidas a Contratada devem seguir as normas especificadas na NR-18 e devem ser mantidas em “ordem” e “limpas”.

Ficarão a cargo exclusivo da Contratada todas as providências correspondentes às instalações provisórias da mesma, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços. É de responsabilidade da Contratada a limpeza e remoção dos entulhos das obras e suas instalações.

Concluídos os serviços, o canteiro será desativado, devendo ser feita imediatamente a retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais de propriedade da Contratada e entulhos em geral. A área deverá ser deixada perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada.

JUSTIFICATIVA -2

UTILIZAÇÃO DE COMPOSIÇÕES REFERENCIADAS PELOS ÓRGÃOS ORSE, CPOS E SBC

A adoção dos serviços/composições de bases que não as seguintes tabelas SINAPI, SETOP E/OU SUDECAP, foi utilizada a partir do critério de indisponibilidade dos serviços no todo (objeto do serviço) ou de suas especificações. Logo, os itens abaixo citados, foram utilizados obedecendo a esta regra, de forma a garantir uma gama de serviços que as bases acima citadas não disponibilizam.

Base ORSE, CPOS E SBC

Itens não disponíveis nas bases SINAPI, SETOP e SUDECAP.

Alvino de Souza Alkmim
Eng° Civil Crea nº 30.828/d-MG
Setor de Engenharia - CODANORTE