



DEFENSORIA PÚBLICA
do Estado do Maranhão

Página 0 de 42

SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

PROCEDIMENTO EXECUTIVO DOS SERVIÇOS DE OBRA CIVIL PARA IMPLANTAÇÃO DOS ECONÚCLEOS DA DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DO MARANHÃO

São Luís/MA

2026

Avenida Junior Coimbra, Quadra 21, Lote 02, Loteamento Jaracaty, Renascença II
CEP 65075-370, São Luís/MA – defensoria.ma.def.br
(98) 3221-6110 – Ramal: 3055

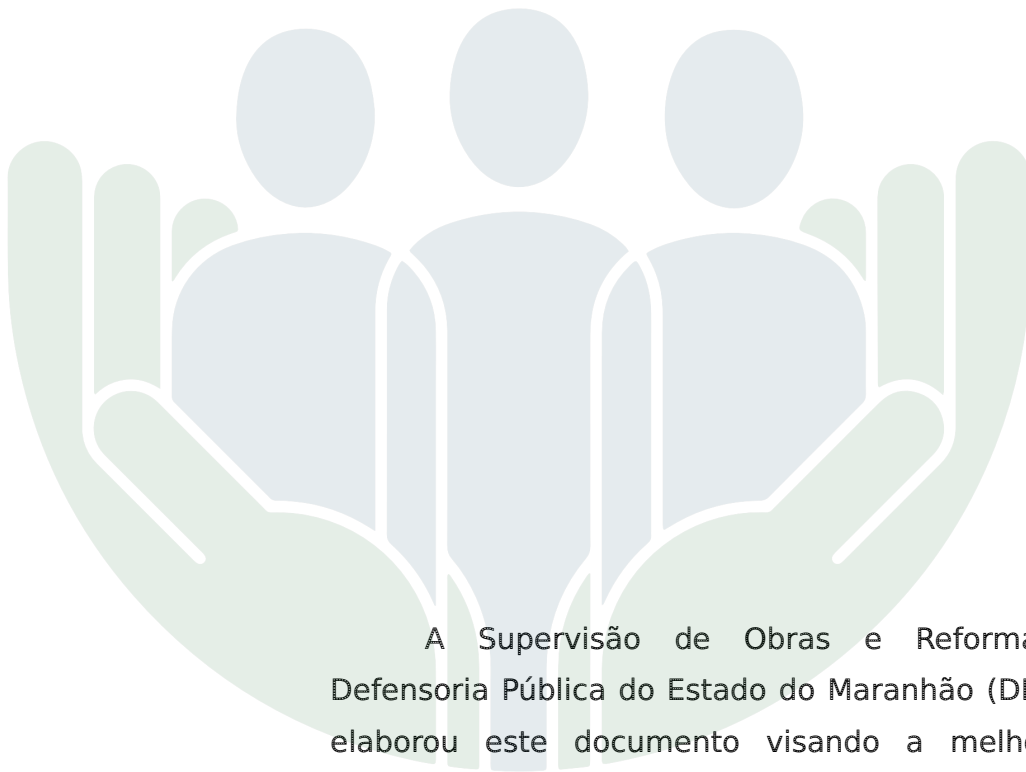
ASSINADO DIGITALMENTE. PARA VALIDAR ESTE DOCUMENTO ACESSE:
<https://intranet.ma.def.br/validar?c=4703f0bd-bbf9-4a11-9c91-5e0f3b283301>





DEFENSORIA PÚBLICA
do Estado do Maranhão

SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS



A Supervisão de Obras e Reformas da Defensoria Pública do Estado do Maranhão (DPE/MA) elaborou este documento visando a melhoria e unificação dos serviços executados nas obras de construção dos Eco núcleos, possibilitando, inclusive, melhor entendimento por parte da contratada de quaisquer serviços a serem executados *in loco*.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	4
2.	OBJETO	5
3.	OBRA CIVIL.....	7
4.	PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DAS ETAPAS DA OBRA CIVIL.....	7
4.1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	7
4.1.1.	LIMPEZA DO TERRENO	7
4.1.1.1.	Terraplenagem – Corte.....	8
4.1.1.2.	Terraplenagem – Aterro	9
4.1.2.	LOCAÇÃO DA OBRA	10
4.1.3.	FUNDAÇÕES.....	11
4.1.4.	DRENAGEM	12
4.2.	PAVIMENTAÇÃO	13
4.2.1.	PISO CIMENTADO	13
4.2.2.	PISO INTERTRAVADO	14
4.2.3.	SARJETAS	14
4.2.4.	MEIO-FIO	15
4.2.5.	PAVIMENTAÇÃO EM BRITA	16
4.2.6.	PAVIMENTAÇÃO VEGETAL.....	16
4.3.	ALVENARIA E VEDAÇÕES	17
4.3.1.	MURO EM ALVENARIA.....	17
4.3.2.	ALVENARIA DE EMBASAMENTO	178
4.4.	COBERTURA.....	18
4.4.1.	INSTALAÇÃO DE TOLDOS	18
4.4.2.	MANTA ALUMINADA	179
4.5.	PINTURAS.....	19
4.5.1.	PINTURA EM MURO	19
4.5.2.	PINTURA DE CALÇADAS	179
4.6.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	19
4.6.1.	INSTALAÇÕES DE SPDA	19
4.6.1.1.	Procedimentos Executivos	20
4.7.	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO	20
4.7.1.1.	Procedimentos Executivos	20
4.8.	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	22
4.8.1.	TANQUE SÉPTICO	22
4.8.1.1.	Alvenaria – Dimensões: L=1M; c= 2M; h=1,65M	22
4.8.1.2.	Pré-Moldado – Dimensões: D=1,5 m; H=2 m	23





SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.8.2.	FILTRO	24
4.8.2.1.	Alvenaria – Dimensões D= 1,5m H=1,5m	25
4.8.2.2.	Pré-moldado – D=1,5m H=1,5m.....	26
4.8.3.	SUMIDOURO	26
4.8.3.1.	Alvenaria – d=1,2m h=5m	27
4.8.3.2.	Pré-moldado – D=1,5m H=3 m	28
4.8.4.	CAIXAS DE PASSAGEM	28
4.8.4.1.	Alvenaria – Dimensões = 0.60mx0.60mx0.60m.....	28
4.8.4.2.	Pré-moldado – Dimensões = D=0.60m H=0.60m.....	29
4.9.	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	29
4.9.1.	Alimentação	29
4.9.1.1.	Reservatório Inferior.....	30
4.9.1.2.	Bomba periférica	30
5.	ESQUADRIAS METÁLICAS – INSTALAÇÃO DO GRADIL.....	31
5.1.	Gradil externo - fixos	32
5.2.	Gradil interno - fixos.....	32
5.2.1.	Portões.....	33
6.	PAISAGISMO E JARDINAGEM.....	34
6.2.1.	Canteiro em tijolo maciço	34
6.2.2.	Plantio da grama	35
6.2.3.	Plantio das mudas no jardim	36
7.	Sinalização.....	37
7.2.1.	Piso tátil.....	37
7.2.1.1.	Piso tátil interno	37
7.2.1.2.	Piso tátil externo	38
8.	PINTURA DE DEMARCAÇÃO E SINALIZAÇÃO.....	39
8.1.	Pintura de demarcação do estacionamento.....	39
8.2.	Pintura de sinalização (piso tátil externo)	40



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

1. INTRODUÇÃO

As obras modulares são consideradas construções inteligentes, pois permitem a execução simultânea de serviços de base, instalações sanitárias e elétricas, terraplanagem, construção de muros, entre outros, e a montagem do módulo, de modo que, após isso, ele seja transportado e "encaixado" no local, unificando o espaço interno com o externo e resultando em uma obra praticamente finalizada.

Falando especificamente dos Econúcleos da Defensoria Pública do Estado do Maranhão (DPE/MA), eles carregam uma ideia de sustentabilidade por serem considerados obras limpas, gerando até 60% menos resíduos sólidos em comparação com uma construção de alvenaria convencional. Além disso, possuem em sua cobertura 18 painéis solar de 540 W para geração de energia solar, capazes de promover autossuficiência em energia elétrica. Esses núcleos também incorporam a ideia de responsabilidade social, pois utilizam mão de obra carcerária para a produção de toda a mobília utilizada no seu funcionamento.

O procedimento executivo abrange um conjunto de direcionamentos normativos que descrevem e caracterizam os materiais, equipamentos, técnicas para execução dos serviços e procedimentos estabelecidos pelo contratante para a contratação, execução e fiscalização das obras.

Partindo deste ponto, com o objetivo sempre de melhorar os serviços oferecidos, o presente documento visa detalhar o processo construtivo por parte da obra civil adotado para cada etapa da implantação do Econúcleo em um município, tendo como base os projetos de arquitetura e complementares, para que haja melhor entendimento por parte das empresas contratadas e a devida uniformização dos serviços executados.

É válido ressaltar que os processos aqui mencionados e detalhados podem sofrer algumas alterações dependendo do local da obra e das situações encontradas ao chegar no terreno, como por exemplo, tipo de solo, nível da rua em relação ao terreno, histórico de alagamento no local, entre outros.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

2. OBJETO

O Econúcleo básico, formado por 03 módulos pré-fabricados tipo contêiner, possui 90,00 m² e é formado por uma recepção, sala de assessor, sala do Defensor Público, sala técnica, sala de conciliação, copa, hall, WC Feminino, WC Masculino e WC adaptado para portadores de necessidades especiais - PNE, além de paisagismo na área externa.

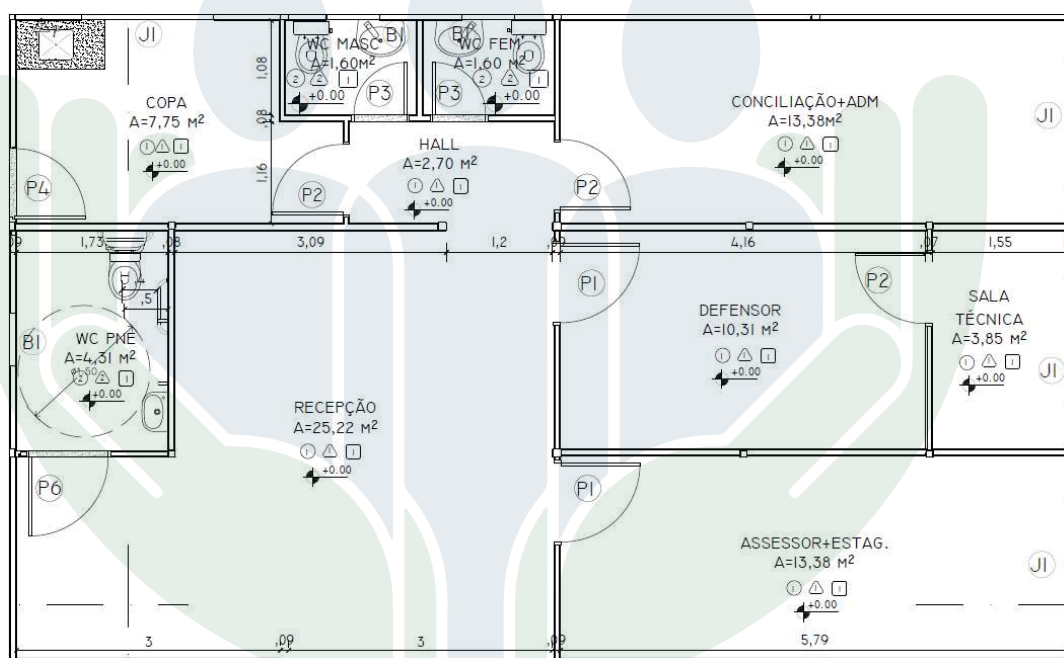


Imagem 01: Projeto Econúcleo – 03 módulos;

Fonte: Arquivos SOR, 2023





SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

O Econúcleo básico, formado por 05 módulos pré-fabricados tipo contêiner, possui 170,80 m² e é formado por uma recepção, sala de assessor, sala de estagiários, duas salas de Defensor Público, sala técnica, sala de conciliação/reunião, sala do administrativo, copa, D.M.L., arquivo, WC Feminino, WC Masculino e WC PNE, além de paisagismo na área externa.

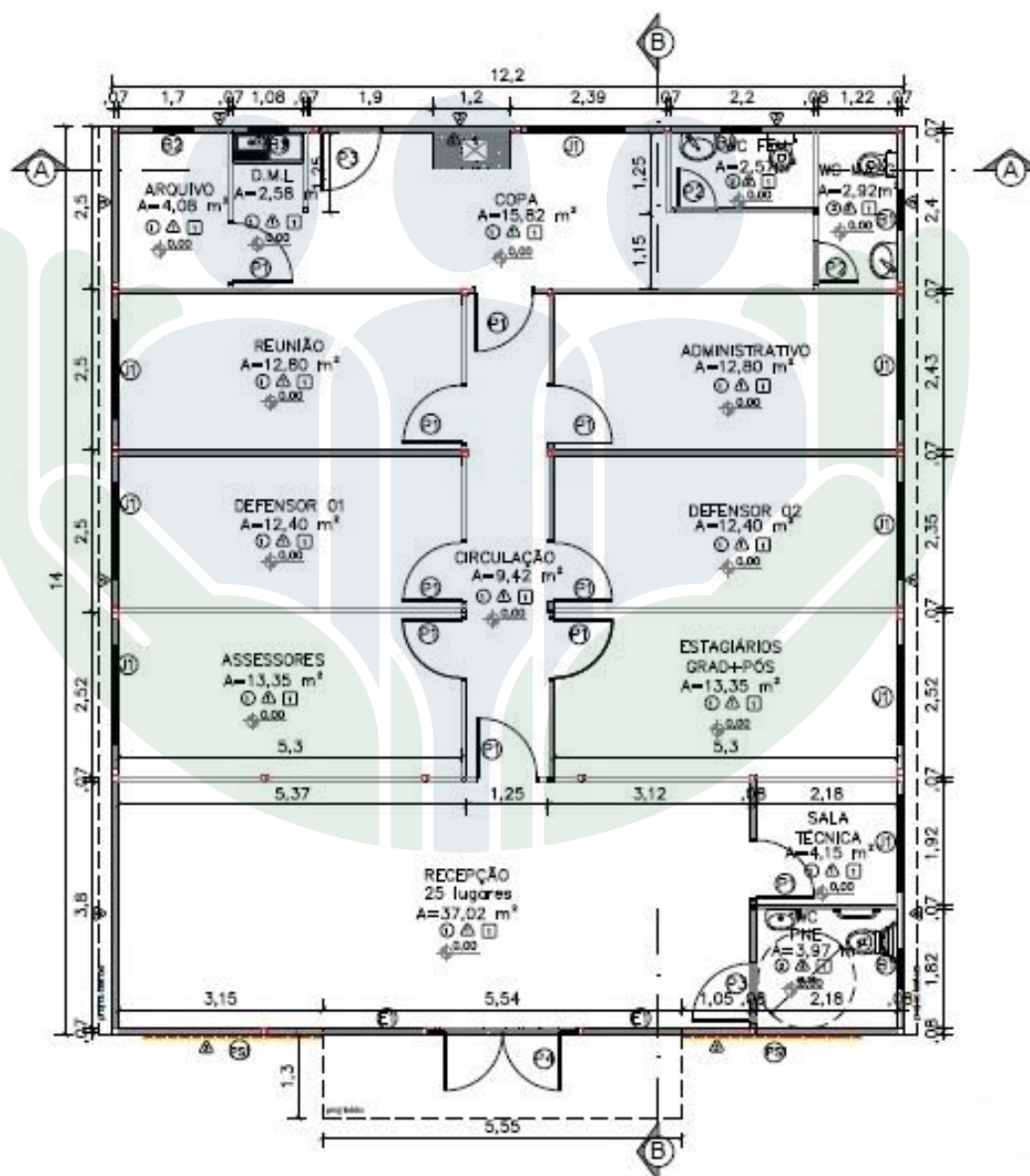


Imagem 02: Projeto Econúcleo – 05 módulos;

Fonte: Arquivos SOR, 2023



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

3. OBRA CIVIL

Simultaneamente à montagem do módulo na fábrica, os serviços no terreno destinados à construção do Econúcleo da DPE/MA iniciam-se por responsabilidade da contratada, e, com acompanhamento do responsável técnico designado pela contratante para fiscalização dos serviços contratados.

Em ordem cronológica, iniciam-se com a emissão do Alvará de Construção, das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's) e Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), serviços preliminares, terraplanagem, fundação, execução de muro, escavação e execução do sistema sanitário, calçadas, estacionamento (quando houver), instalação de gradil, execução de reservatório inferior, execução dos serviços hidrossanitárias restantes, drenagens, execução de aterramentos, execução de jardim, paisagismo e pintura. Como supracitado, é possível que os serviços sejam alterados quanto à ordem e a forma de execução dependendo da particularidade de cada obra.

4. PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DAS ETAPAS DA OBRA CIVIL

4.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1. LIMPEZA DO TERRENO

A limpeza manual pode ser executada com capina e roçagem, podendo ainda ser necessário a utilização de herbicidas e queimada controlada.

A limpeza mecanizada pode ser executada com a utilização de máquinas como mini carregadeira, pá carregadeira ou retroescavadeira.

Em todos os casos, o material proveniente da limpeza, destocamento ou desmatamento deve ser estocado, removido ou queimado e destinado ao local correto.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.1.1.1. Terraplenagem – Corte

Esta atividade consiste em retirar camada de solo, observando-se sempre as orientações de cotas e perfis dos projetos de topografia e implantação, bem como sua possível reutilização em movimento de aterro.

Os equipamentos utilizados nessa etapa são definidos de acordo com a categoria do material. Contudo, majoritariamente, para o perfil de solo da região maranhense, os equipamentos de 1ª e 2ª categoria são suficientes, sendo necessário apenas a retroescavadeira e pá carregadeira para esta atividade.

CORTE	
CATEGORIA	EQUIPAMENTO
1ª	TRATOR DE LÂMINA, TRATOR PUSHER, MOTONIVELADORA ESCAVAÇÃO, RETROESCAVADEIRA, PÁ CARREGADEIRA
2ª	RIPPER ESCARIFICADEIRA, TRATOR PUSHER, RETROESCAVADEIRA, PÁ CARREGADEIRA, EXPLOSIVOS
3ª	PERFURATRIZES (PNEUMÁTICAS OU ELÉTRICAS), PÁ CARREGADEIRA

Imagem 03: corte por categorias;

A escavação será executada conforme elementos técnicos previstos em projeto e só poderá ser iniciada após o terreno limpo e livre da camada de solo orgânico, devendo ser considerado a retirada de 0,20m (metros) de altura da camada superficial.

Para taludes, dever-se observar a inclinação do projeto, não sendo permitindo rochas ou obstáculos na superfície do talude, sendo necessário ainda proceder o plantio de vegetação contra erosão e instalação de valeta para drenagem.

O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem. As tolerâncias.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.1.1.2. Terraplenagem – Aterro

Esta atividade consiste em preencher perfis de solo em corte, a fim de se obter as cotas previstas em projeto de topografia e implantação.

Os equipamentos utilizados mais utilizados nessa etapa são: trator-lâmina, escavo-transportadores, caminhão pipa com irrigador, rolo liso, pé de carneiro (estático ou vibratório) e caminhão basculante. Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação, os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos.

A execução deverá espalhar o solo com moto niveladora ou trator de lâmina de maneira uniforme em camadas de cerca de 20cm de espessura, aproximadamente paralelas aos greides dos platôs e não superando a 30cm de espessura. Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

Compactar cada camada de solo com rolo pé de carneiro e onde não for possível sua utilização, usar soquetes manuais ou sapos mecânicos. Uma nova camada de solo só pode ser lançada após verificação da qualidade da compactação anterior (grau de compactação mínima de 95%). Caso não alcançada, devese recompor nas etapas em sequência: escarificação, homogeneização, acerto da umidade adequada e recompactação. Caso não seja suficiente, deve-se considerar substituir o solo.

Os materiais a serem utilizados no aterro devem ter características uniformes e permitir a obtenção do grau de compactação mínimo especificado para o trabalho em causa. Assim, será, em qualquer hipótese, vedado executar aterro sobre camadas de solo inconveniente como lama e argila muito mole. Em caso algum deve ser admitida a utilização de turfas, argilas orgânicas nem materiais com matéria orgânica, micáceas e diatomáceas devendo ainda ser evitado o emprego de materiais expansivos. Igualmente, não será permitida a inclusão de troncos, tocos e raízes nos aterros. O material dos cortes locais, que venham a ser utilizados para aterro, deve passar por idêntico processo de



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

exame e aprovação da Fiscalização. Caso seja desaconselhável a sua utilização, a Empreiteira providenciará sua remoção.

4.1.2. LOCAÇÃO DA OBRA

Esta atividade consiste em transferir dados e medidas do projeto de topografia e implantação para o local (terreno) da edificação.

O terreno deve estar limpo e escavado até a proximidade das cotas definidas para as fundações; os equipamentos e/ou ferramentas de produção devem estar em condições adequadas de uso; é recomendado o uso de serviços topográficos especializados para o acompanhamento da locação da obra.

Definir a referência de nível (RN) da obra e a referência pela qual será feita a locação da obra; conferir os eixos e divisas da obra, verificando a distância entre eles.

A partir da referência escolhida, deve-se demarcar a posição de uma das faces do gabarito utilizando trena metálica e linha de náilon, mantendo uma distância de, pelo menos, 01 metro da face da edificação. As demais posições das faces do gabarito podem ser marcadas a partir desta.

Montar o gabarito através da cravação de pontaletes espaçados a uma distância de aproximadamente 02 metros um do outro. Estes devem ser aprumados e alinhados.

Arrematar os topos dos pontaletes para formar uma linha horizontal perfeitamente nivelada, a uma altura de aproximadamente 1 m a 1,50 m do solo. Podem-se pregar sarrafos no topo dos pontaletes.

Na face interna dos pontaletes, pregar tábuas também niveladas, formando a denominada “tabeira”. Marcar a lápis os eixos X e Y no gabarito, por meio de topografia, utilizando o ponto de referência;

A partir desses eixos, marcar com tinta os eixos das peças estruturais na tabeira de acordo com as definições do projeto utilizando trena metálica, esquadro e pregos; esticar um arame pelos dois eixos da peça estrutural marcada; cravar um piquete nos pontos definidos pelo prumo e locar as fôrmas e os gastalhos quando houver.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.1.3. FUNDAÇÕES

Esta etapa consiste em construir os alicerces da edificação modular, que irão transmitir as cargas permanentes e acidentais para o solo.

Iniciar a abertura da vala, com largura de aproximadamente 20 cm maior do que a largura da sapata e escavar até a cota de apoio da fundação. Regularizar e compactar o fundo da vala até aproximadamente 05 cm abaixo da cota de apoio, utilizando soquete ou compactador mecânico, tipo "sapo". Lançar no fundo da vala um lastro de concreto magro (traço 1:3:5) com, no mínimo, 5 cm de espessura, deixando-o devidamente nivelado.

Preparar as fôrmas da borda da base da sapata, apoiando-as em estacas cravadas no fundo e nas laterais da vala, atentando para o correto nivelamento dos topos das formas laterais. Verificar o alinhamento e esquadro das peças de madeira para manter a largura e o comprimento da sapata constantes.

Posicionar a armadura da sapata conforme projeto de fundações, quando houver. Lançar o concreto vibrando em diversos pontos evitando o contato da agulha do vibrador com as fôrmas e não vibrando o concreto pela armadura. Os procedimentos de concretagem devem obedecer às especificações do projeto estrutural, sendo obrigatório o controle tecnológico do aço e do concreto, conforme normas específicas, caso necessário.

É necessário realizar o procedimento de hidratação do concreto (cura), para que o mesmo não perca água por evaporação, por até 07 dias ou até o concreto atingir 15mpa. Assim, umidificar o bloco, três vezes por dia, até saturar nesse período.

A forma das fundações não deve ser retirada antes do terceiro dia após a concretagem. Após a retirada das formas, aplica 2 demãos de Primer Universal nos blocos para a impermeabilização.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.1.4. DRENAGEM

Esta etapa consiste em instalar elementos de escoamento para águas superficiais ou subterrâneas.

Para drenagem de águas superficiais da pista de rolamento urbana, executar sarjeta com a escavação e assentamento de guia meio-fio seguindo a declividade do passeio.

Para drenagem de águas subterrâneas ou de área permeável, utilizar as tubulações flexíveis perfuradas (PEAD), brita nº 02, manta geotêxtil e areia.

Executar a escavação da vala, conforme projeto. Depois, compactar fundo da vala. Após, assentar manta geotêxtil sobre a vala. Em seguida, despejar material drenante, seguindo cotas de projeto. Assentar tubulação com declividade mínima de 1%. Por fim, fechar a manta, criando uma “bolsa” para a tubulação e brita e selar com areia seca.

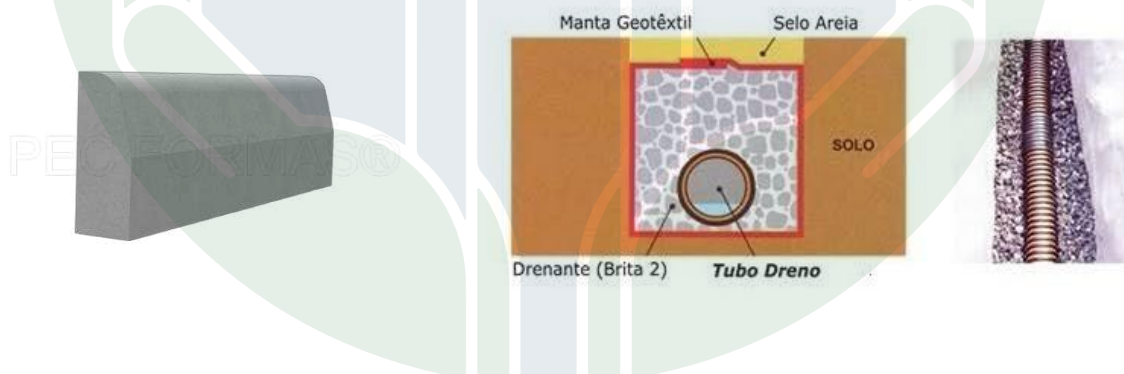


Imagem 04: meio fio pré-moldado e tubulação flexível perfurada PEAD;

Para drenagem de águas pluviais e de escoamento de talude, pode-se utilizar as canaletas de proteção de talude, seguindo dimensões de projeto.

Para execução das canaletas pré-moldadas, deve-se, inicialmente, escavar, apiloar e preparar a base destas, com a utilização de pedra de mão para alicerce e lastro de concreto magro para nivelamento da declividade, que deve ser de no mínimo 1%. Após, executar o chumbamento das peças com argamassa e preenchimento dos vazios laterais com concreto.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS



Imagem 05: canaleta de drenagem pré-moldada;

4.2. PAVIMENTAÇÃO

4.2.1. PISO CIMENTADO

Serão executados passeios em piso cimentado em áreas de calçadas, tanto nas áreas externas ao modulo quanto na área interna na lateral esquerda para acesso do jardim à cozinha do modulo. As calçadas deverão ter espessura de 8 cm tendo em sua composição telas em aço 3/8 soldado com espaçamento entre ferragens de 10 cm, não sendo possível encontrar esse tipo de tela no município, a contratada deverá executar sua armação utilizando arame recozido e obedecendo o mesmo espaçamento entre ferragem. As áreas de execução dessa pavimentação deverão receber camada de aterro compactado manualmente com volume calculado in loco de modo que não comprometa a espessura mínima do piso de concreto que por sua vez deverá obedecer ao nível de referência da obra.

Para determinar o nível de referência da obra, o fiscal determinará um bloco de fundação para origem, este bloco deverá ser obedecido nos demais níveis, tais como o de cinta do muro quanto da altura da calçada, que deverá ter no mínimo 15 cm de altura da sarjeta ou 10 cm de altura no eixo da via. A



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

pavimentação da lateral do modulo deverá ser executada tendo referência de 5 cm cobrindo os blocos de fundação e 3 cm abaixo do bloco.

O método construtivo para as pavimentações em piso cimentado obedece a esta ordem: Determinação do nível, compactação do aterro, aplicação de lonas, fixação de cunhas para base da tela metálica, que deverão estar em altura de 4 cm da base do pavimento, instalações das fitas de dilatações térmicas, por fim a aplicação do concreto de no mínimo 25mpa.

Após a conclusão dessa pavimentação, a área deverá ser isolada de circulação e deverá ser molhada 1 vez ao dia pelo período de 5 dias corridos.

4.2.2. PISO INTERTRAVADO

Em áreas de estacionamento deverão ser aplicadas pavimentações do tipo piso intertravado sextavado de no mínimo 8 cm de espessura, para carga de veículos. Esta pavimentação será aplicada sob colchão de areia de no mínimo 8 cm de espessura e obedecendo a inclinação determinada em projeto, após a aplicação manual dos blocos, deverá ser executada a compactação dos blocos.

A compactação é realizada em duas fases, e o equipamento utilizado são as placas vibratórias. É importante ressaltar que, neste processo, o operário deve mover as placas vibratórias com passadas de 20 cm ou mais. Além disso, é preciso parar a 1.5m de distância da frente de serviço, no mínimo. Depois de realizar a primeira compactação, ou compactação inicial, é preciso substituir os blocos danificados no processo. Também é feita a selagem das juntas, espalhando areia fina (similar à areia de argamassa) sobre o pavimento e varrendo o excesso. Então, realiza-se a compactação final, e o assentamento do pavimento Intertravado está concluído.

4.2.3. SARJETAS

As sarjetas serão poderão ser executadas de duas maneiras, a primeira é em estrutura de blocos pré-moldados, podendo ser integrados ao meio fio das calçadas, e a segunda é com concreto pré-fabricado de FCK mínimo de 20mpa, estas serão instaladas sob lastro de concreto magro de 5 cm de



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

espessura e deverão obedecer a inclinação da via pública, este equipamento receberá as bocas de saídas d'águas dos tubos de queda de drenagem do modulo, que deverá receber acabamento da face zerado ao meio fio das calçadas.

4.2.4. MEIO-FIO

Os meios-fios devem ser executados em peças de 1,00 m de comprimento, as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua aplicação.

Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.

O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas e sarjetões devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

Para o assentamento dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal.

Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

Depois de alinhados os meios-fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

4.2.5. PAVIMENTAÇÃO EM BRITA

As áreas externas ao módulo na lateral direita e ao fundo, receberão pavimentação em camada de brita nº 01, que deverão ser aplicadas em camadas de 10 cm a cima do banco de área compactado em no mínimo 05 cm. Deve-se adotar o cuidado em sua limpeza evitando respingo de tintas do muro na superfície da brita.

4.2.6. PAVIMENTAÇÃO VEGETAL

A pavimentação vegetal se dará nas áreas de frente ao módulo, devendo ser utilizada placas de grama sob terra preta, esta deverá estar isenta de restos orgânicos (raízes, restos de folhagens, etc.) e caso necessário, deverá ser utilizado adubos para a correção do índice de nitrogênio no solo e posterior aplicação de NPK (nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K)).

O construtor deverá entregar as placas de grama devidamente hidratadas, tomando os devidos cuidados cabíveis a cada região.

Não será aceito a aplicação de placas de grama amareladas.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.3. ALVENARIA E VEDAÇÕES

4.3.1. MURO EM ALVENARIA

A construção do muro é uma das primeiras etapas do processo construtivo da parte civil da obra, serão executados em alvenaria de tijolo cerâmico com armação em estrutura de concreto armado para os pilares e vigas. Sua altura mínima é de 2,5 metros e os espaçamentos entre pilares se darão a cada 3 metros de distância, estes deverão ser desformados três dias após a sua concretagem.

A primeira etapa para a construção dos muros é o gabarito da obra, que deverá obedecer aos limites do lote de implantação e respeitar as medidas de calçada determinado em projeto arquitetônico. Após o gabarito executado, a contratada deverá executar as escavações para o embasamento do muro, que serão executadas manualmente com ferramentas adequadas e uso de EPI'S, as escavações deverão ter no mínimo 40 cm de profundidade e 25 cm de largura, feito isto o fiscal determinará o tipo de embasamento mais adequado ao terreno que será executado sob lastro de concreto magro de 5 cm de espessura, para o tipo de embasamento podem ser adotados em pedra argamassada, alvenaria de tijolo cerâmico ou em bloco estrutural, recomenda-se que aos embasamentos que sejam superiores a 40 cm de altura, os mesmos devem ser em bloco estrutural e armados. Sob o embasamento, será executada a cinta de amarração em viga de concreto armado com colunas.

Os cuidados a serem tomados na execução do muro são: Prumo, tijolo cerâmico sem deformidades, vibração adequada das vigas e pilares, impermeabilização das cintas e viga baldrame.

Os muros laterais e de fundo deverão ser chapiscados (traço: 1/3), aplicado selador acrílico e pintados com tinta acrílica na cor branco neve. O muro frontal (mureta) deverá ser chapiscado, rebocado, texturado e aplicado tinta acrílica na cor branco neve.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.3.2. ALVENARIA DE EMBASAMENTO

No perímetro da fundação dos módulos, serão executadas vedações em alvenaria de tijolo cerâmico ou em bloco estrutural, com suas duas faces devidamente rebocadas, a contratada deverá adotar aos mesmos cuidados construtivos da etapa de execução do baldrame do muro.

4.4. COBERTURA

4.4.1. INSTALAÇÃO DE TOLDOS

Serão instalados dois toldos em material de policarbonato, um na entrada do módulo e outro na área da lavanderia. A estrutura metálica de suporte deverá ser executada com a utilização de metalon 40x20, deverá estar isenta de resquícios de solda, deve ser aplicado zarcão e pintura esmalte sintética acetinada na cor preto.

O policarbonato será na cor *fumê*, espessura de 8 mm e deverá ter sobra de 5 cm em cada lado da estrutura metálica. Deve ser utilizado pingador metálico em perfil alumínio “U” 25,4 mm x 3,2 mm.

A fixação do toldo em policarbonato na estrutura do módulo poderá ser executada com tirantes em metalon 20x20. Os tirantes devem ter o mesmo acabamento da estrutura metálica de suporte às placas de policarbonato. Na intersecção entre o toldo e a platibanda metálica do módulo, deverá ser aplicada manta aluminizada para evitar infiltrações.

Após a execução dos toldos, deverá ser executado teste de vedação e inclinação e o serviço só será declarado concluído caso não haja falhas na impermeabilização ou acúmulo de água nas áreas de polietileno.

O toldo será fornecido e instalado pela contratada responsável pelo fornecimento dos módulos adaptados.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.4.2. MANTA ALUMINIZADA

Após a execução da cobertura do modulo, o fiscal deverá observar a cumeeira e as biqueiras da cobertura, nestes locais serão aplicados manta aluminizada para que não existam falhas em suas juntas.

4.5. PINTURAS

4.5.1. PINTURA EM MURO

Os muros receberão pintura na cor branco neve, aplicada manualmente com rolo de pintura antirrespingo (lã sintética), para que não haja falhas no revestimento de chapisco. Deve ser aplicada em duas demãos sob camada de selador acrílico em uma demão.

Na mureta frontal e na alvenaria do quadro de medição de energia elétrica, deverá ser utilizada textura acrílica branca.

4.5.2. PINTURA DE CALÇADAS

As calçadas receberão pintura na cor cinza com tinta acrílica para piso, aplicadas em duas demãos. Antes da aplicação da pintura, o piso deverá ser limpo para que não haja sujeiras que atrapalhem a utilização da tinta.

Observar na embalagem da tinta utilizada, qual o intervalo de tempo entre demãos recomendado pelo fabricante.

4.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.6.1. INSTALAÇÕES DE SPDA

Esta atividade consiste em instalar na edificação, sistema de proteção que dissipa para a Terra possíveis correntes elétricas que poderiam causar danos



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

à edificação. Todos os procedimentos executivos devem seguir o determinado na norma NBR 5419/2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

4.6.1.1. Procedimentos Executivos:

- Locação das caixas de inspeção em PVC Rígido, conforme especificado em projeto;
- Escavação do terreno para a instalação das caixas de inspeção em PVC;
- Escavação da vala para acomodação da malha de aterramento (cabo de cobre nú #50 mm). Seguir dimensões especificadas em projeto;
- Execução da malha de aterramento e cravamento das hastes de Copperweld;
- Execução das soldas exotérmicas para a interligação da malha de aterramento com as hastes de Copperweld;
- Reaterro das valas;
- Execução das prumadas de descida no entorno da edificação;
- Interligação das prumadas de descida com a malha de aterramento.

4.7. INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO

Esta atividade consiste na instalação dos equipamentos de refrigeração mecânica dos ambientes do Econúcleo, a fim de garantir temperaturas adequadas para a execução da atividade fim da Instituição.

4.7.1.1. Procedimentos Executivos:

- Verificação no projeto complementar da potência necessária para cada ambiente do Econúcleo;
- Verificação da situação dos equipamentos recebidos na obra. Atentar para a verificação do estado da evaporadora, condensadora, dos controles remotos e de todos os componentes de cada aparelho recebido. Qualquer avaria deve



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

ser imediatamente avisada ao Supervisor de Obras e Reformas para que este possa tomar as devidas providências;

- Verificação da correta instalação dos reforços em madeira Pinus nas paredes do Econúcleo, para a verificação de que os mesmos foram executados conforme determinado no projeto arquitetônico;
- Atentar para a furação na parede e madeira Pinus da passagem das tubulações há uma declividade para melhor escoamento de água do dreno.
- Verificação das distâncias mínimas entre o teto, piso e paredes laterais da evaporadora conforme o manual de instalação do fabricante;
- Instalação da evaporadora no suporte metálico e verificação da tensão elétrica na tomada onde será instalado o aparelho de ar condicionado;
- Verificação das distâncias mínimas entre a parte traseira da condensadora e a parede e/ou condensadoras próximas, entre a parte frontal da condensadora e a parede e/ou condensadoras próximas e entre as partes laterais da condensadora e a parede e/ou condensadoras próximas conforme o manual de instalação do fabricante;
- Instalação da condensadora no telhado metálico da edificação. Atentar para a vedação completa dos pontos de fixação das condensadoras;
- Interligação mecânica entre evaporadora e condensadora. Atenção para a utilização correta do diâmetro das tubulações de cobre, conforme especificações do fabricante, e da utilização de esponjoso térmico individual de acordo com o diâmetro em cada tubulação para melhor eficiência térmica do aparelho;
- Observar se a tubulação de cobre não há nenhum estrangulamento/amassado. Proteger as entradas do tubo de cobre com fita ou tampa com o intuito de não entrar resíduos do esponjoso. A fita PVC e aluminizada pode ser usada para acabamento e proteção e uma melhor eficiência do aparelho (atentar para não apertar o esponjoso com a fita, comprometendo sua eficácia);
- Observar o comprimento mínimo e máximo da tubulação de cobre de acordo com a potência (BTU's) do aparelho no manual de instalação do fabricante;
- Efetuar a desidratação (vácuo) no sistema, igual ou menor que 500 microns (μm) estabilizados;



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

- Verificação das tensões elétricas e especificações do disjuntor corretamente e o nível de pressão (Psi) do gás refrigerante (R-410a);
- Conexão da evaporadora na rede de coleta de águas cinzas da edificação;
- Teste do correto funcionamento do sistema instalado. Deixar o aparelho ligado por seis horas.

O fornecimento dos equipamentos de refrigeração será pela Contratante e a instalação dos mesmos, será de responsabilidade da Contratada responsável pelo fornecimento dos módulos.

4.8. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

4.8.1. TANQUE SÉPTICO

Unidade cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão. De acordo com a NBR 7229 os tanques sépticos são indicados para: Áreas desprovidas de rede pública coletora de esgotos; como alternativa de tratamento de esgotos em áreas providas de rede coletora local ou quando da utilização de redes coletoras com diâmetro e/ou declividades reduzido.

O tanque séptico deve ser posicionado a uma distância mínima de 1,50 m da face externa da parede mais próxima do módulo sanitário, além de obedecer a outros requisitos da ABNT/NBR 7229.

Para troca de gases com o ambiente, o sumidouro deve ser provido de "suspiro" saindo pela tubulação saindo pelo muro, de 40 cm de exposição externa. Visando evitar a proliferação de insetos, especialmente pernilongos, na extremidade externa do suspiro deve ser afixado um T conforme projeto. Deve conter também uma saída "suspiro" na tampa para manutenção de 100 mm com altura mínima de 20 cm com um CAP de 100 mm fixado.

4.8.1.1. Alvenaria - Dimensões: L=1 m; C=2 m; H=1,65 m



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

- Escavação Manual com dimensões indicadas em projeto;
- Apiloamento do fundo da caixa;
- Execução da base de concreto ($F_{ck}=15$ Mpa), espessura mínima de 5cm;
- Cinta inferior e superior de $H=11$ cm, $L=14$ cm.
- Elevação da alvenaria com juntas de amarração, alvenaria de bloco cerâmicos de 6 furos deitados, com furos em direção oposta ao solo, de boa aparência, alinhadas e niveladas ($e=14$ cm), o assentamento será executado em juntas de amarração. As juntas deverão ser perfeitamente alinhadas e aprumadas, devendo as juntas verticais serem coincidentes em camadas alternadas.
- As paredes internas receberão chapisco de cimento e areia no traço 1:3 e, receberão revestimento com massa única em argamassa no traço 1:2:8 com adição de impermeabilizante, espessura de 2cm. Não será permitido o uso de barro ou cal nas argamassas de assentamento e de revestimento.
- Deverá conter abertura em parede divisória do tanque séptico e será moldada in loco, com dimensões e formado apresentado em projeto.
- Instalação dos tubos de entrada e saída, devendo estes ter altura diferentes, como detalhado em projeto; O dispositivo de entrada deve ser posicionado de maneira que a sua geratriz inferior localize-se 5 cm acima da geratriz inferior do tubo de saída. Ver projeto.
- A tampa de concreto armado será moldada in loco com espessura de 5 cm; utilizar tela de aço com diâmetro do fio de 5,0 mm, espaçamento da malha=10x10cm.
- Reaterro e regularização dos encontros solo com a parte externa da alvenaria;

4.8.1.2. Pré-Moldado - Dimensões: $D=1,5$ m; $H=2$ m;

- Escavação Manual com dimensões com dimensões indicadas em projeto;
- Apiloamento do fundo da caixa;
- Execução da base de concreto ($F_{ck}=15$ Mpa), espessura mínima de 5cm;



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

- Instalação de 6 manilhas pré-moldada $D=1,2m$, $H=0,5$ e posteriormente blindadas;
- Instalação dos tubos de entrada e saída, devendo estes ter altura diferentes, como detalhado em projeto; O dispositivo de entrada deve ser posicionado de maneira que a sua geratriz inferior localize-se 5 cm acima da geratriz inferior do tubo de saída. Ver projeto.
- A tampa de concreto armado poderá ser moldada in loco ou ser pré-moldada e sua espessura será 5cm;
- Reaterro e regularização dos encontros solo com a parte externa da alvenaria;

4.8.2. FILTRO

O efluente que sai do tanque séptico deverá passar por mais um processo de tratamento, a fim de garantir que o efluente final esteja em condições de ser disposto em solo, neste caso um filtro biológico.

O Filtro biológico é constituído por um cilíndrico ($D= 1,50 m$), com nível abaixo do tanque séptico. Seu interior é dotado de leito filtrante (brita nº4) que servem de suporte de fixação de microrganismos aeróbios responsáveis pela conversão e oxidação de matéria orgânicas e nutrientes.

O tubo de entrada guiará o efluente do tanque séptico até o fundo da caixa do filtro biológico (detalhado em projeto).

Uma placa furada, pré-moldada, será instalada a 50 cm da base da caixa, esta será o suporte do leito filtrante (brita). O efluente que chegara no fundo da caixa, passara pelos furos da placa e será filtrado pela brita.

Sobre a brita, será instalado a calha de recolhimento do efluente já filtrado. Essa calha será um tubo drenagem, que guiará o efluente até o sumidouro.

Para troca de gases com o ambiente, o sumidouro deve ser provido de "suspiro" saindo pela tubulação saindo pelo muro, de 40 cm de exposição externa. Visando evitar a proliferação de insetos, especialmente pernilongos, na extremidade externa do suspiro deve ser afixado um T conforme projeto. Deve conter também um saída "suspiro" na tampa para manutenção de 100mm com



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

altura mínima de 20cm com um CAP de 100mm fixado.

4.8.2.1. Alvenaria - Dimensões D=1,5m H=1,5m

- Escavação Manual com dimensões indicadas em projeto;
- Apiloamento do fundo da caixa;
- Execução da base de concreto (Fck=15 Mpa), espessura de **5 cm**;
- Elevação da alvenaria com juntas de amarração, alvenaria de bloco cerâmicos de 6 furos deitados, com furos em direção oposta ao solo, de boa aparência, alinhadas e niveladas. (e=9cm), com acabamento de chapisco e reboco, até altura de 50 cm; nesse ponto será instalado a placa pré-moldada furada (e = 5cm) e furo da tubulação de 100mm que vai até o fundo do filtro;
- Posterior a instalação da placa, continuará a elevação das alvenarias com juntas de amarração;
- O tubulação de entrada deve continuar até o fundo do filtro;
- Posterior instalação da placa, deve ser colocado uma camada de 50 cm das britas nº 3 ou 4;
- A tubulação de saída deve iniciar a 15 cm de cima da brita e ir em direção ao sumidouro;
- Instalação dos tubos de entrada e saída, devendo estes ter altura diferentes, como detalhado em projeto; O dispositivo de entrada deve ser posicionado de maneira que a sua geratriz inferior localize-se acima da geratriz inferior do tubo de drenagem de saída. Ver projeto.
- Reaterro e regularização dos encontros solo com a parte externa da alvenaria;
- Revestimento interno do filtro biológico com chapisco e reboco;
- Instalação do tubo de drenagem, obedecendo as alturas fornecidas em projeto;
- Tampa de concreto armado será moldada in loco, ou poderá ser pré-moldada, com espessura de **5cm**; utilizar tela de aço com diâmetro do fio de 5,0mm, espaçamento da malha=10x10cm.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

4.8.2.2. Pré-moldado - D=1,5m H=1,5m

- Escavação Manual com dimensões indicadas em projeto;
- Apiloamento do fundo da caixa;
- Execução da base de concreto ($F_{ck}=15$ Mpa), espessura de **5 cm**;
- Instalação de manilha pré-moldada D=1,5m, H=0,5, até altura de 50 cm; nesse ponto será instalado a placa pré-moldada furada ($e = 5$ cm) e furo da tubulação de 100mm que vai até o fundo do filtro;
- Posteriormente deverá ser instalação duas manilha pré-moldada na mesma dimensão da anterior;
- O tubulação de entrada deve continuar até o fundo do filtro;
- Posterior instalação da placa, deve ser colocado uma camada de 50 cm das britas nº 3 ou 4;
- A tubulação de saída deve iniciar a 15 cm de cima da brita e ir em direção ao sumidouro;
- Instalação dos tubos de entrada e saída, devendo estes ter altura diferentes, como detalhado em projeto; O dispositivo de entrada deve ser posicionado de maneira que a sua geratriz inferior localize-se acima da geratriz inferior do tubo de drenagem de saída. Ver projeto.
- Reaterro e regularização dos encontros solo com a parte externa da alvenaria;
- Revestimento interno do filtro biológico com chapisco e reboco;
- Instalação do tubo de drenagem, obedecendo as alturas fornecidas em projeto;
- Tampa de concreto armado será pré-moldada com espessura de **5cm**;

4.8.3. SUMIDOURO

O sumidouro é um poço cilíndrico ($D= 1,50$ m) escavado no solo, destinado à disposição final do efluente tratado em tanque séptico/filtro biológico, devendo ser afastado do tanque séptico pelo menos 1,50 m, além de obedecer a outros requisitos da ABNT/NBR 7229.

Receberá no fundo do sumidouro, uma camada de brita nº 2 ou 3,



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

a uma altura mínima de 50cm, conforme especificado em projeto. Não será permitido o uso de barro ou cal nas argamassas de assentamento do sumidouro.

Para troca de gases com o ambiente, o sumidouro deve ser provido de "suspiro" saindo pela tubulação saindo pelo muro, de 40 cm de exposição externa. Visando evitar a proliferação de insetos, especialmente pernilongos, na extremidade externa do suspiro deve ser afixado um T conforme projeto. Deve conter também uma saída "suspiro" na tampa para manutenção de 100mm com altura mínima de 20cm com um CAP de 100mm fixado.

4.8.3.1. Alvenaria - D=1,2m H=5m;

- Escavação Manual ou mecanizada com dimensões indicadas em projeto;
- Apiloamento do fundo do poço;
- Execução de lastro de concreto no perímetro onde será executada a alvenaria;
- Elevação da alvenaria com juntas de amarração, e vazios em tijolinho cerâmico maciço;
- As juntas deverão ser perfeitamente alinhadas e aprumadas, devendo as juntas verticais "vazias" serem coincidentes em camadas alternadas, ficando um espaço vago de 4 cm entre as laterais dos tijolos. No nível próximo do terreno (nos últimos 30 cm), as juntas serão todas tomadas com argamassa de cimento e areia, no traço 1:5;
- Execução do fundo em brita nº 3 ou 4 (min. 30 cm);
- Execução e instalação da tampa com tubo de ventilação;
- O sumidouro receberá uma tampa confeccionada em concreto armado, $f_{ck}=15\text{Mpa}$, espessura de 5 cm e utilizar tela de aço com diâmetro do fio de 5,0mm, espaçamento da malha=10x10cm;
- A tampa poderá ser executado *in loco*, sendo esse o caso, a tampa de concreto armado terá espessura de 5cm (utilizar tela de aço com diâmetro do fio de 5,0mm, espaçamento da malha=10x10cm). Poderá também ser pré-moldada ou executada em laje treliçada com EPS;
- A concretagem da tampa deverá ser realizada em local plano e impermeável, previamente molhado. Somente após decorridos 3 dias, é que será permitido



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

a remoção da tampa do seu local de concretagem para a sua posição definitiva;

4.8.3.2. Pré-Moldado - D=1,5 m H=3 m;

- Escavação Manual ou mecanizada com dimensões indicadas em projeto;
- Apiloamento do fundo do poço;
- Instalação de 6 manilhas pré-moldada D=1,2m, H=0,5; as manilhas devem ser perfuradas;
- Execução do fundo em brita nº 3 ou 4 (min. 30 cm);
- Execução e instalação da tampa com tubo de ventilação (D= 50 cm);
- O sumidouro receberá uma tampa pré-moldada com espessura de 5 cm.

4.8.4. CAIXAS DE PASSAGEM

A caixa de gordura da fossa séptica será de PVC (D= 30 cm, capacidade = 18 L; Ref.: caixa de gordura Tigre). A caixa de gordura recebe as águas servidas das pias e as conduz para o tanque séptico.

O assentamento será executado em juntas de amarração. As juntas deverão ser perfeitamente alinhadas e aprumadas, devendo as juntas verticais serem coincidentes em camadas alternadas. As paredes internas devem ser revestidas com chapisco de cimento e areia no traço 1:3 e rebocada com massa única em argamassa no traço 1:2:8.

A tubulação de entrada deve ficar localizada em uma cota mais elevada em relação à tubulação de saída.

Para troca de gases com o ambiente, o sumidouro deve ser provido de "suspiro" saindo pelo tubulação saindo pelo muro, de 40 cm de exposição externa. Visando evitar a proliferação de insetos, especialmente pernilongos, na extremidade externa do suspiro deve ser afixado um T conforme projeto.

4.8.4.1. Alvenaria - Dimensões = 0.60mx0.60mx0.60m

- Escavação Manual



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

- Apiloamento do fundo da caixa;
- Execução da base de concreto ($F_{ck}=15$ Mpa), espessura de 10 cm;
- Elevação da alvenaria com juntas de amarração, em bloco de concreto ($e=10$ cm), com altura útil de 60 cm;
- Instalação dos tubos de entrada e saída, devendo estes ter altura diferentes, como detalhado em projeto;
- Reaterro e regularização dos encontros solo com a parte externa da alvenaria;

4.8.4.2. Pré-Moldado - Dimensões = $D=0.60$ m $H=0.60$ m

- Escavação Manual;
- Apiloamento do fundo da manilha;
- Execução da base de concreto ($F_{ck}=15$ Mpa), espessura de 10 cm;
- Instalação de manilhas pré-moldada;
- Instalação dos tubos de entrada e saída, devendo estes ter altura diferentes, como detalhado em projeto;
- Reaterro e regularização dos encontros solo com a parte externa da alvenaria;
- Receberá uma tampa pré-moldada com espessura de 5 cm;
- Para troca de gases com o ambiente, o sumidouro deve ser provido de "suspiro" saindo pelo tubulação saindo pelo muro, de 40 cm de exposição externa. Visando evitar a proliferação de insetos, especialmente pernilongos, na extremidade externa do suspiro deve ser afixado um T conforme projeto.

4.9. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

4.9.1. Alimentação

O abastecimento de água é realizado através de captação subterrânea, captada da rede de abastecimento de água existente na cidade,



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

sendo que para abastecer o órgão responsável pelo abastecimento de água da cidade fará uma ligação em rede existente até o registro.

Para cada registro será previsto a execução do tubo de PVC rígido soldável marrom até a chegada do hidrômetro identificado em projeto, com o objetivo de propiciar o acesso adequado para a manutenção/manuseio.

O hidrômetro deve ser executado em uma caixa de passagem de terço formato e dimensões de acordo com os detalhes padrão, para cada caso, observando-se as orientações fornecidas nos projetos apresentados, escavação manual ou mecânica, com folga necessária para o desenvolvimento dos trabalhos, escoramento adequado quando a qualidade do terreno exigir, tampa de cobertura, em concreto armado, conforme mostrado em projeto, devendo se deixado uma abertura bem na direção do registro para a futura operação da mesma, deverá ter a espessura mínima de 0,15m, as paredes das caixas de proteção deverão ser em alvenaria de tijolo maciço assentado em $\frac{1}{2}$ vez, rebocado internamente com argamassa de cimento e areia com aditivo impermeabilizante no traço 1:3 com aditivo a 3%.

As tubulações foram adotados tubos de PVC rígido soldável marrom, diâmetro mínimo de 20mm e conexões também serão utilizadas em PVC nos diâmetros necessários a cada trecho, essa tubulação será direcionada até a torneira do jardim, reservatório inferior de acordo com projeto e posteriormente para o reservatório superior (com boia elétrica) onde será feita a alimentação para os módulos.

4.9.1.1. Reservatório Inferior

Serão utilizadas no reservatório inferior uma caixa d'água de 2 mil litros, que fará a distribuição em tubulação de PVC rígido soldável marrom para o reservatório superior conforme projeto. Deverá ser assentada em um piso cimentado de 8cm, em concreto armado moldada in loco com tela de aço com diâmetro do fio de 5,0mm, espaçamento da malha=10x10cm.

4.9.1.2. Bomba periférica

Deve ser executada abrigo em alvenaria(0,50x0,60m, h=0,80m) para conjunto de moto-bomba, deve ser executada em alvenaria bloco cerâmico



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

vedação, 9x19x24cm, e=9cm, com argamassa t5 - 1:2:8 (cimento/cal/areia), junta=1cm; chapisco em parede com argamassa traço 1:3; Reboco ou emboço interno, de parede, com argamassa traço 1:2:10; portão em grade de ferro com quadro em barra chata 1 1/4" x 1/8", barra quadrada de 1" na vertical, barra chata horizontal de 1 1/4" x 1/8" e cobertura de laje pré-fabricada comum para piso ou cobertura, inclusive escoramento em madeira e capeamento 4cm.

A bomba periférica deve ser no mínimo de 0,5CV, deve ter um registro entre a ligação da bomba com reservatório superior e outro ligação da bomba com reservatório inferior (entrada e saída de água).

A alimentação elétrica do motor bomba, deverá ser executado conforme projeto elétrico complementar, o mesmo deve passar por eletroduto corrugado ou PVC rígido roscável DN 25mm.

Deverá ser prevista a instalação de boia mecânica no reservatório inferior para controle da alimentação de água. Além disso, será necessário instalar boia elétrica nos reservatórios inferior e superior para o acionamento automatizado da bomba.

5. ESQUADRIAS METÁLICAS – INSTALAÇÃO DO GRADIL

O gradil utilizado é do tipo Belgo Nylofor, cor branca, com fixação aparafusada. Os painéis de malhas possuem fios na vertical, com diâmetro de 5mm, quatro curvaturas em "V" e altura de 2,03m ou 2,50m, a variar dependendo do local de instalação, onde especificações se encontram em projeto arquitetônico.

Os postes podem ter altura variada, dependendo do local de instalação, de 2,60m ou 3,20m de altura, seção de 40x60mm, têm a cor branca e possuem uma tampa CAPS de poliamida em sua cavidade superior, também da cor branca, com dimensões de 40x60mm. O método de instalação será o de chumbamento, respeitando a medida de cravamento de acordo com o projeto arquitetônico. Quando isto ocorrer no solo, deve ser fixado no baldrame ou com concreto, formando um pequeno bloco de fundação para o poste com diâmetro de 0,25m e altura aproximada de 0,6m.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

A fixação da malha no poste deve ocorrer com o uso do kit fixador de poliamida 40x60mm, próprio para o uso, e parafusos em aço inox de cabeça Allen (M6x40mm) com fechamento em tampa plástica.

Segundo o manual de instalação do fabricante, com o uso de um nível de mão, parafusadeira, trena e os materiais necessários para o serviço, a ordem de execução deve ser “poste – malha – poste” para evitar o desencontro dos pontos de fixação.

Durante a execução deste serviço, se o material sofrer qualquer tipo de dano na pintura ou no material em si, é obrigatório informar à fiscalização da contratada, tal como tomar medidas para a substituição ou, se possível, o seu reparo.

5.1. Gradil externo – fixos

Quando se trata do gradil que divide o espaço interno do terreno com a rua, os postes devem ser chumbados na mureta frontal da obra ($h=0,50m$), com cravamento de aproximadamente 0,60m e com 2,52m de espaçamento entre eles (de eixo a eixo), exceto nos cantos, onde o local de chumbamento deve ser verificado no projeto arquitetônico e confirmado com a fiscalização. Devem ser rigorosamente alinhados para que as malhas do gradil sejam fixadas sem dificuldades nos encaixes dos parafusos e fiquem no mesmo nivelamento da pingadeira da parte superior dos muros, obtendo um resultado visual positivo.

5.2. Gradil interno – fixos

Na parte interna, os gradis fixos se localizam nos corredores laterais ao módulo. Suas medidas de largura podem variar, portanto, devem ser consultadas no projeto arquitetônico, e sua altura é padrão obedecendo a 2,50m já instalado, seguindo o mesmo nível da pingadeira existente no muro e ao gradil externo. Desse modo, os postes, como possuem 3,20m de altura, devem ser chumbados 0,60m na calçada (lado esquerdo ao módulo) e no rodapé (lado



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

direito ao módulo), com exceção dos que se localizam face a face com os pilares do módulo, já que fincariam exatamente em cima do bloco de fundação. Estes devem ser aparafusados com parafuso sextavado galvanizado autobrocante de 3" e espessura 7mm na lateral do pilar do módulo. Esta fixação deve ser feita em dois pontos (superior e inferior) para que não haja riscos de mobilidade do poste. Após a fixação, o local deve ser vedado com silicone ao redor do parafuso para evitar entrada de água e, posteriormente, oxidação dos materiais. Igualmente ao gradil externo, os postes devem ser alinhados para que a malha ($h=2,50m$) seja aparafusada sem nenhuma dificuldade. É importante destacar que não se deve forçar o material para encaixe, pois, este, caso isto aconteça, futuramente pode apresentar fissuras em sua base de cravamento, já que o poste estará sendo submetido a um esforço contínuo não programado.

5.2.1. Portões

O portão deve ser soldado para execução de um quadro de $1,00 \times 2,50m$ com tubo galvanizado (metalon) de dimensões $40 \times 60mm$, igualmente ao diâmetro dos postes. Devem seguir o mesmo padrão de todo o gradil, tendo cor branca e tendo a malha fixada através do kit fixador de poliamida $40 \times 60mm$, próprio para este uso, com parafusos autobrocantes de aço galvanizado de $5,5 \times 40mm$ com fechamento em tampa plástica.

Caso o metalon esteja na cor natural do aço, é necessária a pintura para igualar ao padrão de todo o gradil da obra. Segundo o manual de instrução do fabricante, a superfície a ser pintada deve ser higienizada, lixada para regularizar as superfícies e, posteriormente, aplicada o Fundo Wash Vinílico e tinta base RAL 9003 (branco).

A malha também segue o mesmo padrão da utilizada nas partes fixas, sendo do tipo Belgo Nylofor, cor branca, aparafusada, possuindo fios com diâmetro de $5,00mm$, quatro curvaturas em "V" e altura de $2,50m$.

Devem ser fixados nos postes que estão face a face com o requadro do portão, geralmente do lado esquerdo. Esta deve ocorrer por meio de três dobradiças, fixadas na parte superior, central e inferior, de $0,07 \times 0,10m$ de aço galvanizado e parafusos galvanizados. O portão deve conter um ferrolho executado com vergalhão de $3/8$ e alfa barra chata de $3/8 \times 1/8$ com encaixe do



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

trinco nos postes laterais à sua abertura, geralmente no lado direito. Neste, deve ser executado um furo para passagem do trinco. Além disso, a instalação do ferrolho é executada através da soldagem de uma chapa metálica galvanizada número 20 com dimensão de 0,12x0,20m na malha do gradil a 1,20m da calçada e, posteriormente, a soldagem do ferrolho na chapa metálica, que vai funcionar como base de fixação. A mesma chapa metálica deve ser soldada na parte superior para que sirva de batedor do portão. Todos seguindo o mesmo padrão de cor branca.

6. PAISAGISMO E JARDINAGEM

6.2.1. Canteiro em tijolo maciço

Inicialmente, deve ser feita a escavação de aproximadamente 0,05m de profundidade e 0,2m de largura para execução do baldrame. O mesmo é executado com alvenaria 6 furos, a singelo, em todo o perímetro em que vão ser assentados os tijolos maciços do jardim. O baldrame deve ser locado de forma que os tijolos maciços fiquem centralizados no eixo do tijolo cerâmico de base. A argamassa utilizada deve ter traço de 1:2:8 (cimento/cal/areia).

Em consecutivo, o assentamento dos tijolos maciços deve ser realizado, obedecendo o mesmo traço de argamassa utilizado no baldrame e com espaçamento de 0,02m entre as cerâmicas. Da mesma forma, os espaçamentos entre as peças maciças devem ser cautelosamente moldados para ficarem com uma leve curva circular interna 45°.

Durante todo o processo de execução do jardim, deve-se ter ao lado um pano úmido para realização da limpeza dos tijolos, que devem ser livres de qualquer respingo de argamassa, já que os mesmos não vão ser pintados e devem permanecer com a aparência *in natura*.

É importante destacar que as alvenarias cerâmicas utilizadas no jardim devem ser totalmente maciças, sem a presença de espaços vazios em seu interior e com a cor puxada para o vermelho. Devem ser de material de boa qualidade, pois, caso contrário, em pouco tempo o mesmo sofrerá desagregação do material.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

Após o assentamento e limpeza dos tijolos, deve-se rebocar a parte interna até a penúltima fiada superior da mureta executada, sendo utilizado o mesmo traço 1:2:8 (cimento/cal/areia), com aditivo de impermeabilizante na argamassa. E, para finalizar, com o uso de um pincel, devem ser aplicadas duas demãos de resina incolor para revestimentos em toda a área externa do jardim com o objetivo de proteger os tijolos e dar um acabamento de brilho, favorecendo-o visualmente.

6.2.2. Plantio da grama

A grama utilizada é do tipo Esmeralda, extraída e transportada em placas quadradas de aproximadamente 0,5x0,5m. É válido destacar que não será permitido o plantio do material seco ou danificado, nem com o objetivo de melhorar após a instalação das placas. Por esse motivo, é recomendado o planejamento para a chegada do material somente quando for realizar o processo de plantio da grama no solo. E ainda, deve chegar na obra e ser instalada sem danos, verde, bem formada e pronta para o plantio. Qualquer situação contrária a esta, é obrigatório comunicar a fiscalização da contratada para a substituição do material.

Inicialmente, são necessários o nivelamento e a compactação do solo com compactador tipo placa vibratória reversível com motor 4 tempos à gasolina para evitar ondulações ou futuras erosões causadas por acúmulo de água.

Em seguida, deve-se colocar uma camada uniforme de aproximadamente 0,10m de terra preta vegetal, própria para este uso. A adubação também é de extrema importância e deve ser realizada com adubo orgânico bovino.

O adubo orgânico bovino pode ser aplicado colocando pequenas quantidades sob a terra preta e misturando para prepará-la para o plantio. É necessário cuidado quanto ao uso, pois se for exacerbado pode queimar a grama devido à presença concentrada de nitrogênio no esterco. Esta quantidade deve ser definida *in loco* a partir da análise da terra na qual vai servir de base para as plantas e da procedência da mesma. Quanto mais adubada estiver, menos esterco deve ser colocado no local.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

Depois do processo de adubação do solo, devem ser assentadas as placas de grama com alinhamento lado a lado para que enraízem e cresçam de forma uniforme, preenchendo todo o espaço que está designado para isto. É importante uma boa irrigação da área após o plantio e também durante os próximos dias. Assim como, deve-se evitar pisar na grama, pois pode atrapalhar o seu processo de adaptação e danificá-la.

6.2.3. Plantio das mudas no jardim

É importante ressaltar que o projeto pode indicar alteração na quantidade das plantas e da composição do jardim, por este motivo, este deve ser consultado, mas, em geral, serão utilizadas 12 mudas de Moreia com 0,40m de altura, 12 mudas de Podocarpus com 1,20m e 5 mudas de Pata de Elefante com 1,20m. Todas sendo bem formadas.

Além destas, serão utilizados aproximadamente 10kg de adubo composto bovino, manta Bidim RT-10, terra preta de jardinagem adubada e pronta para uso e pedras tipo seixo rolado na cor branco fosco.

Inicialmente, é necessário tirar qualquer material pedregoso do canteiro do jardim. Em seguida, deve ser colocada a terra preta misturada com pequenas quantidades de adubo composto bovino até a altura de aproximadamente 0,1m da parte superior do canteiro dos tijolos maciços, ficando no mesmo nível em que está o reboco da mureta. Após este processo, deve ser feita a compactação do solo com o uso do soquete. Caso necessário, deve ser colocada outra camada de terra preta para que, depois do serviço de compactação finalizado, fique somente a fiada superior dos tijolos exposta.

Posteriormente, deve ser executada a demarcação do local de cada muda, respeitando o afastamento exigido em projeto entre as mesmas, e, só após isto, a escavação deve ocorrer, sendo feita com o uso de uma Cavadeira Articulada para que haja deslocamento do solo somente no local designado para o plantio.

Após a finalização desta etapa, deve ser colocada a Manta Geotêxtil Bidim RT-10 sob o solo, fazendo o recorte deste material na área dos caules das plantas para que toda a superfície do solo fique coberta pela mesma. Esta, tem



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

o objetivo de proteger as raízes das mudas e evitar que a terra manche o seixo branco que estará por cima no canteiro do jardim.

Por fim, deve-se distribuir o seixo branco rolado sob toda a superfície da Manta Bidim até que não seja possível a sua visualização. No mínimo, serão necessários 45 sacos de 15kg de seixo rolado, na cor branco fosco, número 02.

7. Sinalização

7.2.1. Piso tátil

Conforme a ABNT NBR 16.537/2006, a função da sinalização tátil no piso é informar sobre a existência de desníveis ou outras situações de riscos permanentes, além de orientar o sentido do deslocamento de forma segura para os usuários. Desta forma, os pisos táteis devem ser embutidos, sendo permitido o relevo de 3 a 5mm no local de instalação quando de PVC borracha e totalmente nivelado com a calçada quando de concreto. Isto, para evitar grandes desníveis que apresentem riscos aos deficientes visuais.

Todos os pisos, seja de concreto ou de borracha, de alerta ou direcionais, devem obedecer aos critérios de especificação citados na norma ABNT NBR 16.537/2006.

7.2.1.1. Piso tátil interno

O piso tátil utilizado na parte interna do módulo é o de PVC borracha, em formato de placas, com medida de 25x25cm, cor azul Royal.

No momento da execução, o projeto deve ser piamente consultado para que não haja erros, tendo atenção aos locais designados aos pisos de alertas e aos direcionais, já que a cola utilizada no processo deve ser aplicada somente na área em que vai ser executada a colagem, caso contrário, o piso vinílico, base em que vai ser fixada a placa, pode ser danificado.

É importante ressaltar que, obedecendo à ABNT NBR 16.537/2006, os pisos táteis devem ser instalados entre 0,25m e 0,32m do obstáculo a ser sinalizado. Desta forma, a instalação dos mesmos deve ser seguida rigorosamente ao projeto, que sinaliza 0,30m dos obstáculos presentes no imóvel.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

O processo de execução deve ser iniciado com a limpeza do local, utilizando um pano úmido ou uma esponja macia e detergente neutro. Em seguida, é necessário a locação das placas de borracha, ainda secas, de acordo com as medidas fornecidas em projeto. Devem ser extremamente alinhadas para que não haja espaços vazios entre os pisos depois da fixação no piso vinílico.

Após esta etapa, deve ser feito uma moldura com fita crepe no requadro que as placas vão ser coladas, para proteção do piso existente contra a cola plástica que vai ser utilizada e para marcação do alinhamento já definido anteriormente.

Finalmente, com o local limpo, livre de impurezas e o piso vinílico seco, com o auxílio de um pincel, deve-se aplicar a cola plástica de contato, própria para este uso, na parte posterior das placas de borracha e sob o chão, no espaço interno ao requadro marcado com a fita crepe. É importante que o local esteja aberto e arejado, já que a cola possui um odor muito forte.

Após a evaporação completa do solvente presente na cola, tempo variante entre aproximadamente 30 a 60 minutos, deve-se fazer a colagem dos pisos táteis, conforme o gabarito feito anteriormente. Para garantir uma boa fixação, pode-se utilizar um martelo de borracha. Além disto, é importante eliminar as bolhas de ar que podem se formar durante a aplicação e, se necessário, utilizar um estilete para acertar os cortes dos cantos das placas para garantir um bom acabamento, mas, para isto, é necessário o acompanhamento da fiscalização por parte da contratante.

Após o processo, deve ser retirada a fita crepe do requadro dos pisos e evitar a passagem no local por pelo menos 30 minutos a contar da colagem das placas.

A instalação do piso tátil interno será de responsabilidade da Contratada responsável pelo fornecimento dos módulos.

7.2.1.2. Piso tátil externo

O piso tátil utilizado na parte externa é o de concreto com dimensões 0,25x0,25m e altura variante entre 0,02m e 0,025m. Geralmente a cor vinda de



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

fábrica é a natural do concreto e, por isso, é pintado após a instalação no local designado.

A marcação do local nominado em projeto para os pisos pode ser feita tanto no momento da concretagem das calçadas com uma forma limitando o concreto no local de assentamento dos pisos, quanto com o corte da calçada já concretada no local indicado para instalação dos mesmos.

Após fazer todo o gabarito, conforme as exigências do projeto, pode-se aplicar uma camada de 0,015m de argamassa industrializada Votomassa AC-III ou similar para áreas externas no local. É importante levar em consideração que o piso deve ficar totalmente nivelado com o patamar da calçada, sobressaindo somente o relevo que indica que o mesmo é de alerta ou direcional.

É relevante também frisar que as placas devem ser assentadas uma ao lado da outra, sem espaçamentos, e que as medidas do projeto devem ser cautelosamente obedecidas para que a sinalização esteja de acordo com a ABNT NBR 16.537/2006 e a ABNT NBR 9050/2020, normas em que foram baseadas a elaboração do projeto.

Qualquer questionamento, a fiscalização por parte da contratante deve ser consultada.

8. PINTURA DE DEMARCAÇÃO E SINALIZAÇÃO.

8.1. Pintura de demarcação do estacionamento.

A tinta utilizada nesta etapa deve ser acrílica para pisos nas cores amarela, azul Royal e branca, próprias para este uso.

A pintura deve ser iniciada com o projeto em mãos para identificar onde deve ser demarcado a faixa preferencial e as faixas de demarcação de limite das vagas do estacionamento. Deve-se ter também uma fita crepe para fazer o gabarito do desenho a ser pintado. As faixas devem ter entre 0,10 a 0,20m de largura, com exceção da faixa zebra, que deve ter o padrão de 0,10m e ambas com 5m de comprimento e deve-se consultar a fiscalização para melhor execução e direcionamento do serviço.



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

Deve-se iniciar fazendo a limpeza do local para retirar as impurezas e, logo após, a demarcação das linhas limitantes das faixas separadoras das vagas com a régua e um lápis, posteriormente, fixar a fita crepe pra evitar vazamentos e ter um melhor acabamento no momento em que executar a pintura. A faixa zebraada deve ser constituída por faixas de 0,10m formando o perímetro de um quadrado de 1,20m de largura por 5m de comprimento e, em seu interior, faixas de 0,10m na diagonal com afastamento paralelo de 0,3m entre elas, com exceção da primeira faixa, que pode iniciar com 0,15m a contar do canto do quadrado.

A simbologia da vaga preferencial é representada por um quadrado na cor azul Royal com o desenho, na cor branca, de um cadeirante. Este deve ter 1,20x1,20m, seguir o modelo padrão descrito na NBR 9050/2020 e ter as linhas seguindo a mesma largura de 0,10m das faixas zebraadas, já o quadrado azul deve ter afastamento de 2,70m da calçada e 0,25m das faixas limitantes laterais. O mesmo possui 2x2m.

Após a demarcação de tudo o que vai ser pintado, com exceção do desenho do cadeirante, que não deve ser demarcado com fita, deve-se iniciar a execução deste serviço, obedecendo as cores de cada local.

O quadrado azul, base para o desenho do cadeirante, deve ser pintado primeiro e, após a secagem total da tinta, pode ser desenhado a simbologia. Este, pode ser executado com algum tipo de molde ou da forma como preferir, contanto que não fique marcas de gabarito sob o quadrado azul, caso contrário, é necessário passar outra demão da tinta azul Royal para que se obtenha um resultado positivo.

É importante ressaltar que devem ser executadas as demãos necessárias para que a tinta fique realçada após a secagem.

Ao finalizar, é necessário tirar a fita crepe de demarcação, inclusive, antes mesmo da secagem da tinta, para que não haja descascamentos neste processo.

8.2. Pintura de sinalização (piso tátil externo)

A tinta utilizada neste serviço é acrílica para pisos na cor azul Royal e, da mesma forma da pintura realizada no estacionamento, deve-se obter a fita



SUPERVISÃO DE OBRAS E REFORMAS

crepe para a demarcação dos limites dos pisos táteis e executar o serviço da melhor forma possível.

Antes da demarcação dos limites dos pisos, é necessário a limpeza do local para retirada das impurezas e, posteriormente, deve-se fixar a fita crepe com uma régua nos limites laterais do quadrado formado pelos pisos táteis.

Em seguida, deve-se aplicar a tinta cobrindo toda a área interna à fita crepe, sendo necessária a execução das demãos necessárias para que a tinta fique realçada após a secagem.

Após a conclusão da pintura, a fita deve ser retirada antes da secagem da tinta, para evitar descascamentos durante este processo.

Eng. Civil Luiz Roberto da Costa Gomes
Supervisor de Obras e Reformas
Mat. 2743888
CREA: 1117423280-D/MA

Eng. Civil Antonio Lucas de Sousa Santos
Assessor da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2745693
CREA: 112109317-5/MA

Eng^a. Civil Juliana Rachel Vidigal do Ó
Assessora da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2744654
CREA: 111804975-6/MA

Eng. Civil Manoel Guterlam Araújo dos Reis Junior
Assessor da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2748960
CREA: 112233581-4/MA

Eng. Civil Mário Sergio Cavalcante Santos
Assessor da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2744415
CREA: 111954896-9/MA

Eng^a. Civil Nailana Helena Costa Ferraz
Assessora da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2744688
CREA: 111905293-9/MA

Eng^a. Civil Nayara Fonseca Matos
Assessora da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2744530
CREA: 111818899-3/MA

Eng. Civil Samir Valones Gomes
Assessor da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2749547
CREA: 111730568-6/MA

Eng. Civil Sérgio Everton Coelho
Assessor da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2750065
CREA: 112238531-5/MA

Eng. Civil Eng. Carlos Magno Bispo Santos Filho
Assessor da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2750404
CREA: 111900675-9/MA

Eng^a. Civil Jacyara Inês Santos Melo
Assessora da Supervisão de Obras e Reformas
Mat. 2750396
CREA: 11180493-2/MA

