

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECREIO

MEMORIAL DESCRITIVO

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - Convênio: 1081.005-51/2021

Pavimentação e Drenagem em Ruas do Município

Recreio, 13 de julho de 2023

VOLEPI
SOLUÇÕES MUNICIPAIS

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo tem como objeto principal a execução de calçamento e de drenagem pluvial profunda e superficial, serviços estes a serem realizados nas seguintes vias de Recreio – MG:

- **Rua Tegno Vargas (Bairro Centro):** drenagem pluvial profunda (bocas-de-lobo; tubo 600mm; ala final); calçamento em bloco sextavado de concreto; drenagem superficial (sarjeta de concreto; meio-fio de concreto); acessibilidade (calçada em concreto simples; calçada em bloco intertravado de concreto; calçada em concreto armado nos pontos de entrada e saída de veículos pesados; rampa de entrada de garagens de veículos leves); sinalização viária (placas de trânsito R-6a, R-19 e A-32b; placas de logradouro).
- **Ruas A, B e C (Bairro COHAB):** drenagem pluvial profunda (bocas-de-lobo; poços de visita; tubo 400mm; tubo 600mm); calçamento em bloco sextavado de concreto; drenagem superficial (sarjeta de concreto; meio-fio de concreto); acessibilidade (calçada em concreto simples; calçada em bloco intertravado de concreto; rampa de entrada de garagem); sinalização viária (placas de trânsito R-1 e R-19; placas de logradouro).
- **Rua “A” (Bairro Alto do Asilo):** drenagem pluvial profunda (poços de visita com grelha; tubo 400mm); calçamento em bloco intertravado retangular de concreto; drenagem superficial (sarjetão de concreto; meio-fio rebaixado de concreto); sinalização viária (placas de trânsito R-19; placas de logradouro).

Disposições gerais

Este memorial deverá ser analisado juntamente com projetos, planilhas e demais documentos pertinentes à obra. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios da boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente as Normas Brasileiras. Durante a obra será feita periódica remoção de todo entulho e detritos que venham a ser acumulados no local.

Qualquer dúvida na especificação, caso algum material tenha saído de linha durante a obra ou ainda, caso faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar a PREFEITURA que, se necessário, prestará apoio para essa definição e para maiores esclarecimentos a fim de que a obra mantenha o mesmo padrão de qualidade, em todos os níveis da obra.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes, ou parcialmente desenhados, para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim detalhada e assim deverá ser considerado para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Os serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização da PREFEITURA. Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

O construtor deverá vistoriar os locais de obra e conferir os projetos e demais documentos antes do início dos serviços. Havendo incompatibilidades ou dúvidas, consultar a PREFEITURA que, se necessário, prestará apoio para as correções e os devidos esclarecimentos. Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre às últimas; as cotas e dimensões, detalhes específicos, sempre deverão ser conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço. Quaisquer erros, omissões, incorreções ou discrepâncias eventualmente encontradas pelo construtor nas normas, desenhos e especificações, em qualquer época, deverão ser comunicados, por escrito, à PREFEITURA, para que sejam corrigidos, de modo à bem definir as intenções do projeto.

Serão fornecidos pelo construtor todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra, bem como para garantir a segurança e higiene dos operários durante e execução dos serviços.

DADOS DO PROJETO:

Justificativa do projeto:

Tanto o calçamento quanto a execução de rede de drenagem pluvial em todas as vias supracitadas trará benefícios no que diz respeito a diversos fatores como o da eficiência dos serviços das redes de transporte coletivo, da melhoria das condições de mobilidade e acessibilidade da população, da segurança dos usuários, do aumento da vida útil dos pavimentos existentes e a executar, além de agregar qualidade de vida da população beneficiada e fomentar a economia municipal, com investimentos em infraestrutura, beneficiando, desta forma, a toda população.

Projeto Geométrico (vias a serem pavimentadas):

O projeto consiste basicamente na determinação do eixo das vias, com o intuito de melhor aproveitar a situação existente, uma vez que as ruas contempladas por este projeto são existentes e não sofrerão intervenções em suas geometrias.

Para a definição da pavimentação da Rua "A", que se liga à Rua Walter Dias, optou-se por atribuir à referida via um **uso misto (caráter de calçada)**, devido à existência de fluxo muito pequeno de veículos no local e também para garantir uma acessibilidade mais satisfatória aos pedestres considerando a **largura mais baixa desta via**, a qual não possibilitaria calçada em ambos os lados.

Já para a definição das extremidades laterais das demais vias a serem pavimentadas, optou-se por considerar o espaço físico necessário (indicado em projeto anexo) para haver novas calçadas em ambos os lados da via com largura sem meio-fio de 1,20m. A partir desta definição, foram geradas as distintas larguras de pavimentação (indicadas também em projeto e no quadro de pavimentação).

Caberá à empresa executora dos serviços, sem ônus para a CONTRATANTE, a execução de todos os serviços topográficos auxiliares para locação, marcação e controle geométrico de todos os serviços.

Plano de Remanejamento de Interferências:

Não foram constatadas interferências com serviços de utilidades públicas; entretanto, devido à inexistência do cadastro de redes subterrâneas, tais como água e esgoto, por parte dos órgãos responsáveis, não foi possível verificar interferência com os mesmos. Esses serviços, se houver, deverão ser estudados, projetados e remanejados durante a execução das obras pela empresa executora dos serviços de pavimentação e drenagem (CONTRATADA).

Fonte dos Preços Utilizados:

Para o orçamento do projeto foi utilizada como base a Tabela **SINAPI com data de Março de 2023 (custos SEM desoneração) e SEINFRA também com data de Março de 2023 (custos SEM desoneração)**.

ESPECIFICAÇÕES CONSIDERADAS NO PROJETO

1. SERVIÇOS PRELIMINARES:

Placa de obra:

As placas deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente manual. Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade.

As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Seu tamanho não deve ser menor que o das demais placas do empreendimento.

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

Área total: proporção de 8X por 4X.

Dimensões: 3m x 1,5m

Placa de obras com recursos do Governo Federal
leiaute

A inserção de marcas, selos e/ou nomes de entidades deve seguir sempre a ordem ascendente de importância da esquerda para direita (em assinaturas horizontais) e de cima para baixo (em assinaturas verticais). Ou seja, a marca do Governo Federal deve ser sempre a última à direita em assinaturas horizontais, e abaixo de todas as outras em assinaturas verticais.

Área do nome da obra (A):

- Cor de fundo: verde - Pantone 3425C.
- Fonte: Rawline Bold, caixa alta e baixa.
- Cor da fonte: branca.

Área de informações da obra (B):

- Cor de fundo: verde - Pantone 370C.
- Fonte: Rawline Regular, caixa alta e baixa.
- Cor da fonte: amarela - Pantone 116C e Branca.

Espaço entre linhas:
1 vez o tamanho do corpo da letra. Exemplo: corpo 60/60.

Espaço entre letras:
o espaçamento entre letras é 20.

Área das assinaturas (C):

- Cor de fundo: branca.
- As assinaturas devem estar centralizadas.

A denominação "Ministério do(a)" ou "Secretaria do(a)" deve estar em Rawline Semibold e o nome do ministério ou secretaria deve estar em Rawline Black, espaçamento entre letras é -40.

FIGURA 1: Modelo de layout para placa de obra de convênios federais
Fonte: Manual de Identidade Visual da Caixa Econômica Federal

Placa de obras com recursos do Governo Federal informações



Nome da obra

Fonte: Rawline Bold. Cor da fonte: branca.

Espaço entre letras: 0.

Espaço entre linhas: 1 vez o tamanho do corpo da letra. Exemplo: o corpo da letra sendo 60, o espaçamento será 60 ($60 \times 1 = 60$).

Deve-se criar, primeiramente, margens à esquerda e à direita e separação central de colunas, de largura $1/2x$. O corpo da fonte para o nome da obra será proporcional à largura da área restante.

Cada linha do nome da obra suporta 17 caracteres (contando os espaços) e o alinhamento deve ser centralizado.

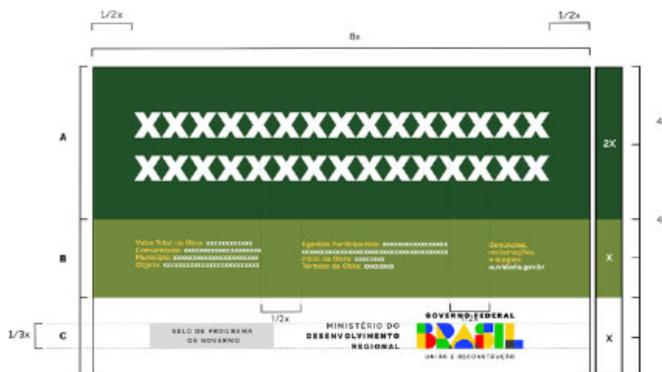
O nome da obra pode ser distribuído em até 2 linhas.

Exceção: no caso de títulos longos que não se encaixem na regra acima, mudar o cálculo para 23 caracteres por linha, até 3.

6 | Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras

FIGURA 2: Modelo de formatação de caracteres para placa de obra de convênios federais
Fonte: Manual de Identidade Visual da Caixa Econômica Federal

Placa de obras com recursos do Governo Federal assinaturas e marcas



Selos de programas de governo: deverá ter $1/3$ da altura da área das assinaturas de tamanho "x", sempre ser centralizada na horizontal e alinhada pela esquerda, conforme exemplo ao lado.

Marcas de órgãos e entidades: deverão seguir a regra para comunicação do Governo Federal, isto é, ordem de relevância crescente da esquerda para a direita, observando o grau de envolvimento com a obra.



Órgão vinculado pode assinar diretamente em conjunto com a marca do Governo Federal, isto é, prescindindo da assinatura do ministério ao qual é vinculado. Veja exemplo ao lado.

9 | Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras

FIGURA 3: Modelo de inserção de assinaturas e marcas para placa de obra de convênios federais
Fonte: Manual de Identidade Visual da Caixa Econômica Federal

2. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA:

- **Engenheiro Civil Junior:** Será contratado um profissional formado em Engenharia Civil, podendo ser nível Junior, para a administração da obra de execução objeto deste convênio. Este profissional deverá estar presente em 26 dos 150 dias (5 meses) previstos para a duração da obra, com estes dias sendo proporcionalmente distribuídos ao longo de todas as etapas de execução.

3. SERVIÇOS DE DRENAGEM PROFUNDA:

Para o cálculo da drenagem profunda (rede coletora) de águas pluviais, foi considerada tanto a topografia do terreno quanto a proximidade/orientação das redes coletoras existentes, sendo estabelecido previamente o posicionamento dos elementos construtivos de drenagem conforme a segunda diretriz. Logo após o posicionamento dos elementos construtivos de drenagem, foi traçada a rede de águas pluviais, sendo feita a configuração das alturas/extensões/profundidades da referida rede e dos elementos construtivos a ela ligados conforme a primeira diretriz.

O diâmetro tanto da tubulação que liga as bocas-de-lobo até a galeria central dos poços de visita nas vias do bairro COHAB quanto da tubulação que interliga os poços de visita da Rua "A" será de 400 mm, em ambos os casos com inclinação mínima de 1% e dentro do limite máximo de 15%.

Já para a tubulação que interliga os poços de visita nas vias do bairro COHAB e que interliga as bocas-de-lobo da Rua Tegino Vargas, o diâmetro será de 600 mm, também com inclinação mínima de 1% e dentro do limite máximo de 15%.

Normas de execução:

- Todos os materiais a serem empregados na construção da rede coletora de águas pluviais, deverão ser de primeira qualidade, atendendo às normas técnicas e especificações da ABNT.
- Os tubos serão do tipo ponta e bolsa;
- Deverá ser considerada a perda de material no transporte e manuseio;
- Os tubos deverão ser assentados sobre berço de pedra britada com espessura de 10 cm;
- Os tubos serão rejuntados com argamassa 1:3;

Escavação de valas das tubulações:

Para os ramais pluviais de Ø 400 mm, a largura da vala será de **0,80m** e a profundidade será fixada no valor mínimo do cobrimento (distância entre o subleito de pavimentação e o topo da tubulação, sendo igual a 1,5 vez em relação ao diâmetro do tubo, no caso: $1,5 \times 0,40 = 0,60\text{m}$) somado ao diâmetro do tubo (**0,40m**), gerando uma profundidade de **1,00m**. No caso da rede pluvial de Ø 400 mm da Rua "A" e que percorre parte da Rua Walter Dias até o encontro com poço de visita existente na cota 198 (conforme indicado em planta de drenagem no projeto anexo), a largura média da cava também será de **0,80m** e a profundidade da vala será variável, respeitando

o valor máximo de 5,00m e o **valor mínimo de 1,20m (0,40m do tubo + 0,60m do cobrimento mínimo do tubo de 400mm + 0,20m da espessura do sarjetão sobre essa rede)**, conforme indicado no corte longitudinal da Rua “A” presente no projeto anexo.

Já para a rede pluvial de Ø 600 mm nas demais vias, o cobrimento mínimo terá uma altura de **0,90m** (1,5 vez o diâmetro, no caso: $1,5 \times 0,60 = 0,90\text{m}$), com a largura média da cava sendo de **1,00m** e a profundidade da vala também sendo variável, respeitando o valor máximo de 4,00m e o **valor mínimo de 1,50m (0,60m do tubo + 0,90m do cobrimento)**, conforme indicado nos cortes longitudinais presentes no projeto anexo.

A escavação será feita pelo processo mecânico, por meio de retroescavadeira, que assegure a dimensão de vala compatível com o perfil projetado.

Todos os trechos de vala com profundidade maior que 1,50m deverão passar por escoramento do tipo pontaleteamento.

- A construção da canalização, de acordo com as cotas do projeto, deverá ocorrer sem distinção da qualidade do terreno, com exceção de rocha sã.

- Deverá ser considerado todo e qualquer serviço necessário para retirada ou desvio de águas do local da construção, seja por esgotamento mediante bombas, calhas, tubulações, etc., bem como a remoção do material escavado e depositado até 30 m do eixo da canalização.

- O andamento dos trabalhos deverá ser tal que não permanecerá material escavado ao lado da vala a não ser aquele que esteja sendo manipulado, devendo para isso, ser removido o material da parte inicial da canalização, como sobra a ser obtida no decorrer da execução.

Compactação de fundo de vala:

Ao final da escavação, os fundos das valas deverão ser regularizados e compactados, de modo a garantir estabilidade e evitar recalque da rede pluvial.

Preparo de fundo de vala:

Antes do assentamento dos tubos dos ramais e rede pluvial, o fundo da vala já compactado deverá receber lastro de brita 0 ou pedrisco, com espessura de 10 cm.

Rede de captação (ramais e rede principal):

A rede de captação de águas pluviais a ser implantada nas vias foi projetada em tubos de concreto com Ø de 400 mm para a rede pluvial da Rua “A” e para os ramais pluviais das vias do bairro COHAB (ligações transversais entre um par de bocas-de-lobo e um poço de visita), e também Ø de 600 mm para a rede pluvial das vias do bairro COHAB e da Rua Tegino Vargas, sendo a ligação entre poços de visita.

Observações:

- Os tubos serão do tipo ponta e bolsa;
- Deverá ser considerada a perda de material no transporte e manuseio;
- Os tubos serão rejuntados com argamassa 1:3;

Reaterro:

O reaterro das valas será executado de forma mecanizada com auxílio de retroescavadeira, com preenchimento dos vazios entre as tubulações com o mesmo solo removido na escavação para abertura das valas, e também mecanicamente, com a compactação sendo feita por equipamento “sapo”, em camadas não superiores a 20 cm.

Bocas-de-lobo (BL):

As Caixas Coletoras do tipo boca-de-lobo das ruas do bairro COHAB e da Rua Tegino Vargas serão executadas sobre lastro de concreto no traço 1:3 com espessura de 10 cm.

As paredes serão executadas em alvenaria de Bloco de Concreto Estrutural (19x19x39cm) e terão o volume interno de (30x100x100cm). Já as Grelhas de fechamento das caixas coletoras serão de ferro fundido nas dimensões de 30x100cm.

Poços de Visita (PV) simples (ruas do bairro COHAB):

As bases dos poços de visita das ruas do bairro COHAB serão em peças pré-moldadas de concreto armado liso, sendo executados sobre lastro de camada de areia em 5 cm, com largura interna de 1,00m, profundidade total de 1,35m e espessura de paredes de 3,5 cm, com laje de transição também em concreto armado em peça pré-moldada circular. Sobre a laje de transição será instalada peça pré-moldada em concreto armado circular para ajuste (chaminé).

As chaminés dos poços de visitas serão executadas por meio de aduelas de concreto armado impermeabilizado, com diâmetro interno de 60 cm, com altura média de 50 cm por módulo (anel) do tipo moduladas com encaixe perfeito, sendo montadas por meio de guincho e devidamente prumadas. As aduelas deverão ser pré-fabricadas, curadas em ambiente industrial, não sendo aceito fabricação no local.

Para vedação do sistema, no topo da peça circular pré-moldada de ajuste (chaminé), deverá ser executada cinta de concreto moldada in loco, com a altura necessária para completar a profundidade de projeto para cada PV.

Acima das cintas, deverão ser fixados tampões de ferro fundido com Ø 600 mm.

Poços de visita (PV) com função de boca-de-lobo (Rua “A”):

As bases dos poços de visita com função de boca-de-lobo serão instalados tanto ao longo do sarjetão da Rua “A” (PV’s 1, 2 e 3) quanto na interseção com a Rua Walter Dias (PV4), onde receberão as águas pluviais provenientes da inclinação para o centro da pavimentação desta via (inclinação esta sendo abordada com mais detalhes na seção do calçamento deste memorial). Estes PV’s também serão em peças pré-moldadas de concreto armado liso, sendo executados sobre lastro de camada de areia em 5 cm, com diâmetro interno de 60 cm, espessura das peças de 3,5cm, altura média de 50 cm por módulo (anel) do tipo moduladas com encaixe perfeito, sendo montadas por meio de guincho e devidamente prumadas. Entretanto, terão profundidade máxima de 1,20m (respeitando a profundidade do tubo de 400mm) e sem laje de transição. As peças deverão ser pré-fabricadas, curadas em ambiente industrial, não sendo aceito fabricação no local.

Para vedação desse tipo de PV, de modo a garantir a correta coleta das águas pluviais do sarjetão, deverá ser executada cinta de concreto moldada in loco, com a altura necessária para completar a profundidade de projeto para cada PV e, acima das cintas, deverão ser fixadas grelhas circulares de ferro fundido com Ø 600 mm, conforme exemplo da Figura 4 abaixo.



FIGURA 4: Exemplo de grelha metálica para poço de visita com função de boca-de-lobo

Transporte de solo para botafora:

Toda terra excedente da escavação de abertura das valas, que não foi reaproveitada no reaterro, deverá ser removida para fora do canteiro de serviço, para botafora a uma distância de 1,50 Km da obra, de maneira que o local se apresente limpo para a execução dos próximos serviços nas vias.

Recomendações gerais:

- As valas que receberão as tubulações serão escavadas segundo a linha demarcada no projeto aprovado, sendo respeitadas todas as cotas e alinhamentos indicados.
- A necessidade ou não de escoramento será de responsabilidade e competência da companhia construtora da rede, mas deverá obrigatoriamente ser usado escoramento quando as paredes das valas forem constituídas de solos de fácil desmoronamento, valas com profundidade superior a 1,50m, de acordo com as normas de Higiene e Segurança do Trabalho.
- O assento da tubulação será executado no sentido de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.
- O projeto será executado de acordo com as plantas e detalhes anexos. Onde estas especificações forem omissas, serão observadas as regras da boa técnica de construir e de comum acordo com a fiscalização municipal. Qualquer alteração que se fizer necessária, não poderá alterar o diâmetro e a declividade da rede.

4. SERVIÇOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL:

Sarjetão de concreto:

Será executado no eixo central da Rua A (conforme indicado em projeto), **sarjetão em concreto** de Fck=25 MPA usinado e moldado *in loco*, gerando **espessura de 20 cm** e **largura de 80 cm**, com **declividade mínima longitudinal de 1%**.

Sarjeta de concreto:

Serão executadas em ambos os lados das vias do bairro COHAB e no lado mais baixo da Rua Tegino Vargas (conforme indicado em projeto), **sarjetas em concreto** de Fck=20 MPA usinado e moldado *in loco*, gerando **espessura de 10 cm** e **largura de 30 cm**, com **declividade mínima transversal (em direção ao meio-fio) de 3%** e declividade mínima longitudinal de 1%.

Definições gerais (sarjetas e sarjetões):

As sarjetas e sarjetões são canais longitudinais que acompanham o sentido das vias e são destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio (faixa esta no caso da Rua Tegino Vargas e das ruas A, B e C do bairro COHAB) até o dispositivo de drenagem (bocas-de-lobo, poços de visita, etc).

A marcação, alinhamento e nivelamento das sarjetas (Figura 5) e sarjetões (Figura 6) deverão obedecer às medidas e especificações determinadas em projeto. Eventuais discrepâncias ou omissões entre implantação e projeto deverão ser observadas as normas da boa técnica, devendo ser consultado o Departamento Técnico da Prefeitura caso seja necessário alterações.

Etapas de Execução:

1. Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linhas;
2. Regularização do solo e execução da base a qual a sarjeta será executada;
3. Instalação das formas de madeira;
4. Lançamento e adensamento do concreto;
5. Sarrafeamento da superfície da sarjeta;
6. Execução das juntas.

Obs.: a CONTRATADA deve se atentar para a execução da linha de junção (adequação) entre sarjeta/sarjetão e pavimento para que não haja ressaltos, desníveis, trincas/fissuras e buracos entre os elementos.



FIGURA 5: Exemplo de execução de sarjeta moldada in-loco



FIGURA 6: Exemplo de execução de sarjetão

5. SERVIÇOS DE CALÇAMENTO:

- **Regularização do Base com rolo vibratório:** Esta especificação aplica-se à regularização da base de vias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída na cota estabelecida em projeto

- **Subleito:**

O subleito existente alvo de intervenção, apresenta condições físicas e estruturais para receber a pavimentação proposta, não sendo necessário o serviço de regularização e compactação do subleito.

Esta especificação aplica-se à regularização do subleito de vias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída na cota estabelecida em projeto.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da via, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura. O que exceder de 20 cm será considerado como terraplenagem. Será executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto, prévia e independentemente da construção de outra camada do pavimento.

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, este deverá ser proveniente de ocorrências indicadas no projeto, devendo satisfazer as seguintes exigências:

- *Ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm;*
- *Ter um índice de Suporte Califórnia, determinado com a energia do método DNER-ME 47- 64 (Proctor Normal) igual ou superior ao do material empregado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa;*
- *Ter expansão inferior a 2%.*

Equipamentos:

- *Motoniveladora pesada, com escarificador;*
- *Carro-pipa distribuidor de água;*
- *Rolos compactadores dos tipos pé de carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou auto-propulsores;*
- *Grade de discos;*
- *Pulvi-misturador.*

Recomendações gerais:

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de conformidade com o tipo de material na regularização.

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente. Após a execução de cortes ou aterros, operações necessárias para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento.

Os aterros além dos 20 cm máximos previstos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem. No caso de cortes em rocha, ou de material inservível para subleito, deverá ser executado o rebaixamento na profundidade estabelecida em projeto e substituição desse material inservível por material indicado também no projeto. Neste caso, proceder-se-á a regularização pela maneira já descrita.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio DNER-ME 47-64 (Proctor Normal) e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

Após a execução da regularização do subleito, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- 2 cm em relação às cotas do projeto;
- + 20 cm, para cada lado, quanto à largura da plataforma, não se tolerando medida a menos;
- Até 20% em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

Calçamento em Bloco Intertravado Retangular (Rua "A"):

A pavimentação da Rua "A" será em bloco pré-moldado intertravado do tipo Retangular (Figura 7), com espessura de 8 cm e $F_{ck} = 35$ Mpa, cor natural de concreto, cujas peças deverão ser assentadas com junta rígida em argamassa de traço 1:4 (cimento:areia) e sobre colchão de areia com espessura de 6 cm. A inclinação transversal deste calçamento deverá ser das extremidades laterais para o centro, entre o mínimo de 2% e o máximo de 3%.

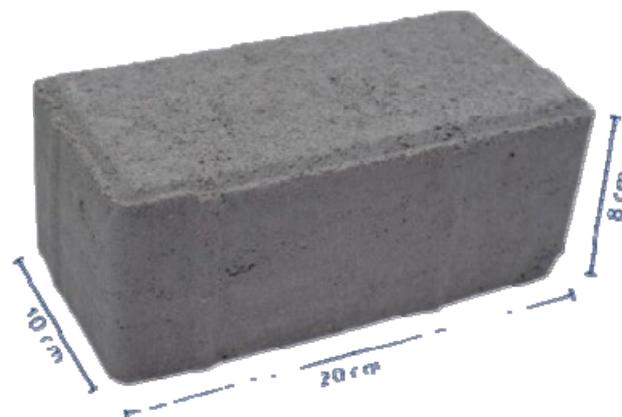


FIGURA 7: Modelo de Bloco Intertravado Retangular nas dimensões 10x20x8cm

Deverá ser observado o encaixe correto entre as peças, a fim de evitar cortes desnecessários nas mesmas ou o seu desprendimento do colchão de areia. No caso desta pavimentação, o encaixe será do tipo “espinha de peixe”, conforme Figura 8 abaixo:



FIGURA 8: Tipo de encaixe “espinha-de-peixe” a ser adotada na pavimentação da Rua “A”

OBSERVAÇÃO: A CONTRATADA deverá apresentar laudo de rompimento de corpos de prova do bloco intertravado retangular de concreto, em conformidade com a resistência mínima solicitada juntamente com ART e de acordo com normas técnicas da ABNT.

Calçamento em Bloquete Sextavado (demais vias):

A pavimentação das demais vias será em bloquete sextavado de concreto (Figura 9), com espessura de 8 cm e $F_{ck} = 35$ Mpa, cor natural, cujas peças deverão ser assentadas com junta rígida em argamassa de traço 1:4 (cimento:areia) e sobre colchão de areia de espessura 6 cm. A inclinação transversal, neste caso, deverá ser de 2% do centro para as extremidades laterais.

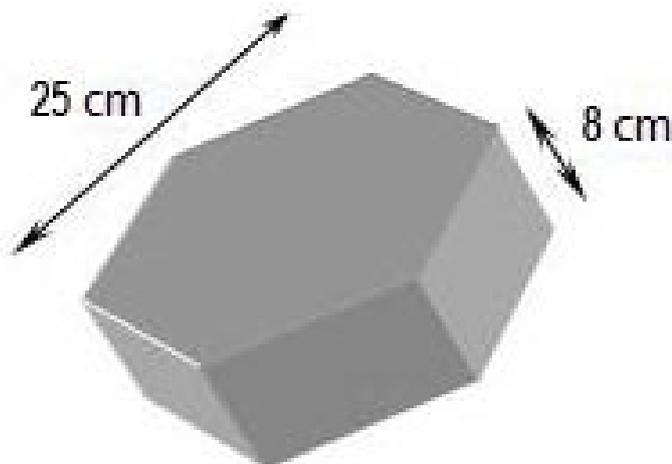


FIGURA 9: Modelo de Bloquete Sextavado de concreto com extensão de 25cm e espessura de 8cm

Deverá ser observado o encaixe correto entre as peças, a fim de evitar cortes desnecessários nas mesmas ou o seu desprendimento do colchão de areia, conforme indicado nas Figuras 10 e 11 abaixo:

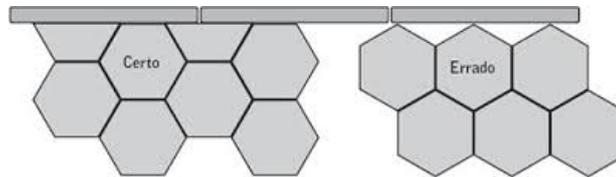


FIGURA 10: Tipos de Modulação de instalação

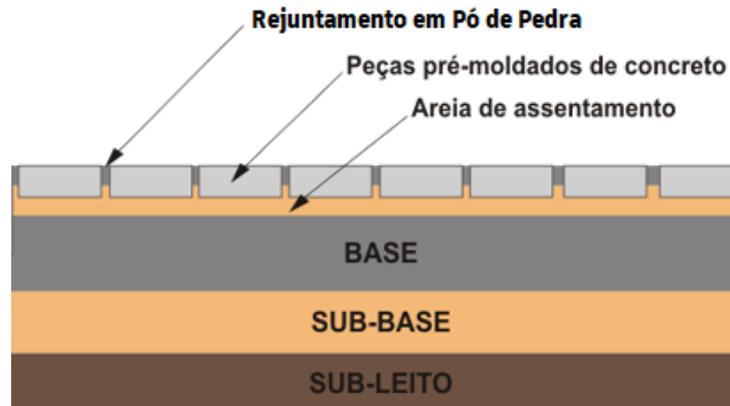


FIGURA 11: Camadas de Assentamento do Pavimento

OBSERVAÇÃO: A CONTRATADA deverá apresentar laudo de rompimento de corpos de prova, em conformidade com a resistência mínima solicitada juntamente com ART e de acordo com normas técnicas da ABNT.

- Critérios para Aceitabilidade das Peças Intertravadas:

Os critérios para aceitabilidade das peças intertravadas devem seguir as especificações descritas na NBR 9781 vigente. Somente deverão ser aceitos lotes que cumprirem simultaneamente as condições estabelecidas; lotes que forem constatadas mais de 5% de peças defeituosas devem ser devolvidos.

Os critérios de aceitação deverão ser:

- Inspeção visual: deverá ser realizado uma inspeção visual de modo que seja identificado possíveis defeitos que poderão prejudicar o assentamento, desempenho estrutural e estética do pavimento.

As peças devem apresentar:

- **Aspecto homogêneo:** as peças não devem possuir heterogeneidade na mistura do concreto entre os agregados graúdos e miúdos, ou seja, evidenciar os agregados graúdos na superfície;
- **Resistência ao desgaste:** as peças devem possuir resistência ao desprendimento do material superficial, ou seja, resistência a abrasão superficial;

- **Livres de defeitos:** As peças devem ser livres de fissuras (fissuras de retração do concreto e estrutural), não devem apresentar delaminação e demais defeitos que causem prejuízos ao pavimento.
- As dimensões, resistências características à compressão, absorção de água máxima, devem estar de acordo com os limites e tolerâncias descritos no normativo supracitado;
- Não sendo atendidas as condições mínimas necessárias, deverá ser solicitado ao CONTRADO ensaios necessários a fim de verificação.

6. **MEIO-FIO**

- Serão executados **meio-fios** com dimensões de **100x15x13x30** cm (pontos indicados em legenda detalhada no projeto anexo) nas seguintes situações: **Meio-fios de travamento lateral** do pavimento a executar a uma **altura do nível do pavimento de 7 cm** (indicado com linhas na cor azul); **meio-fio rebaixado** (no mesmo nível que o pavimento) a executar (indicados com linhas na cor verde) nos travamentos de piso nas extremidades de via e nos trechos mais íngremes, nas entradas de garagem e nas rampas de acessibilidade PNE;
- O meio-fio de concreto pré-moldado deverá ter resistência mínima de **20 MPa**. Deve ser observada a resistência final dessa guia de meio fio e sua uniformidade.

7. **EXECUÇÃO DE CALÇADAS**

- **CALÇADAS, OBSTÁCULOS E RAMPAS DE GARAGEM EXISTENTES A REMOVER E/OU DEMOLIR NA RUA “A”:** Nas áreas indicadas em projeto anexo na cor laranja, há elementos existentes (calçadas, canteiros, escadas metálicas e de concreto e rampas de garagem) que precisarão ser **demolidos de modo permanente ou removidos temporariamente** (nos casos específicos da escada metálica e de uma das escadas de concreto existentes, com ambas viabilizando o acesso às residências adjacentes à via), de modo a viabilizar a correta execução do calçamento “calçadão”, que exercerá também a função de calçada de acesso para as residências voltadas para a Rua “A”. **Estes serviços ficarão sob responsabilidade de execução da Prefeitura Municipal de Recreio, bem como a reinstalação/reconstrução das escadas de acesso às residências adjacentes**, conforme **Declaração de Responsabilidade de Execução** em anexo.
- **CALÇADAS E RAMPAS DE GARAGEM EXISTENTES A DEMOLIR NAS DEMAIS VIAS:** Nas áreas indicadas em projeto anexo na cor vermelha, há elementos existentes (calçadas e rampas de garagem) que precisarão ser **demolidos de modo permanente** para viabilizar a correta execução das novas calçadas com garantia de acessibilidade.

- **EXECUÇÃO DE COMPLEMENTAÇÃO ÀS CALÇADAS EXISTENTES NAS VIAS DO BAIRRO COHAB:** Nos trechos de calçada onde a largura está abaixo do mínimo de 1,20m para a plena acessibilidade a Portadores de Necessidades Especiais (P.N.E.), deverá ser feita a complementação dessa largura existente até atingir este mínimo de 1,20m, por meio de calçada confeccionada em **concreto simples moldado *in loco* com espessura de 8cm e Fck de 20Mpa**, seguindo o mesmo nível de altura das calçadas existentes. Antes da execução do concreto simples, deverá ser executado **lastro de material granular (brita 1 e/ou brita 2) com espessura de 10cm**. Essas complementações estão indicadas com **linhas e hachura pontilhada na cor azul** em projeto anexo.
- **EXECUÇÃO DE NOVAS CALÇADAS PARA AS VIAS DO BAIRRO COHAB:** Deverão ser feitas novas calçadas em trechos inexistentes, por meio de **concreto simples moldado *in loco* com espessura de 8cm, altura em relação ao pavimento de 7cm e Fck de 20MPa**. Antes da execução do concreto simples, deverá ser executado **lastro de material granular (brita 1 e/ou brita 2) com espessura de 10cm**. Essas calçadas novas estão indicadas com **linhas e hachura pontilhada na cor cinza** em projeto anexo. A única exceção cabe à calçada do lado esquerdo da Rua B do bairro COHAB, que segue as especificações a seguir.
- **EXECUÇÃO DE NOVAS CALÇADAS PARA A RUA TEGINO VARGAS E PARA O LADO ESQUERDO DA RUA “B” DO BAIRRO COHAB:** Estes locais supracitados receberão calçada em **piso intertravado retangular de concreto 10x20cm com espessura de 8cm, altura em relação ao pavimento de 7cm e Fck de 20Mpa, cujo assentamento, a exemplo do que ocorre no pavimento “calçadão” da Rua “A” (Bairro Alto do Asilo), será do tipo “espinha-de-peixe”**. Essas calçadas estão indicadas com **linhas e hachura tipo espinha-de-peixe na cor cinza** em projeto anexo.
- **EXECUÇÃO DE TRECHOS DE CALÇADA JUNTO ÀS ENTRADAS DE GARAGEM DE VEÍCULOS LEVES NAS VIAS DO BAIRRO COHAB:** Os trechos no nível da calçada das referidas vias por onde haverá o acesso de veículos leves (junto às entradas de garagem) deverão ser confeccionados em **concreto simples moldado *in loco* com espessura de 8cm, altura em relação ao pavimento de 7cm e Fck de 25MPa**. Antes da execução do concreto simples, deverá ser executado **lastro de material granular (brita 1 e/ou brita 2) com espessura de 10cm**. Esses trechos estão indicados com **linhas e hachura pontilhada na cor cinza** em projeto anexo.

- EXECUÇÃO DE TRECHOS DE CALÇADA JUNTO ÀS ENTRADAS DE GARAGEM DE VEÍCULOS LEVES E PESADOS NA RUA TEGINO VARGAS:** Os trechos no nível da calçada da referida via por onde haverá o acesso de veículos leves e também de caminhões (junto às entradas elevadas de garagem nessa via) deverão ser confeccionados em **concreto armado moldado *in loco* com espessura de 8cm, altura em relação ao pavimento de 7cm e Fck de 25MPa**. Antes da execução do concreto armado, deverá ser executado **lastro de material granular (brita 1 e/ou brita 2) com espessura de 10cm**. Sobre o lastro e antes do lançamento do concreto, deverá ser instalada armação em tela de aço nervurada do tipo CA-60 - Q-196 (3,11kg/m²), com bitola do aço de 5mm e espaçamento da malha em 10x10cm. Esses trechos estão indicados com **linhas e hachura pontilhada na cor ciano** em projeto anexo.
- EXECUÇÃO DE RAMPAS DE GARAGEM DE VEÍCULOS LEVES NAS VIAS DO BAIRRO COHAB:** As rampas de garagem para veículos leves deverão ser confeccionadas em **concreto simples moldado *in loco* com espessura de 8cm e Fck de 25Mpa**. Antes da execução do concreto simples, deverá ser executado **lastro de material granular (brita 1 e/ou brita 2) com espessura de 10cm**. A execução da rampa deverá seguir as especificações presentes no projeto anexo (conforme exemplificado pelas Figuras 12 e 13 abaixo):

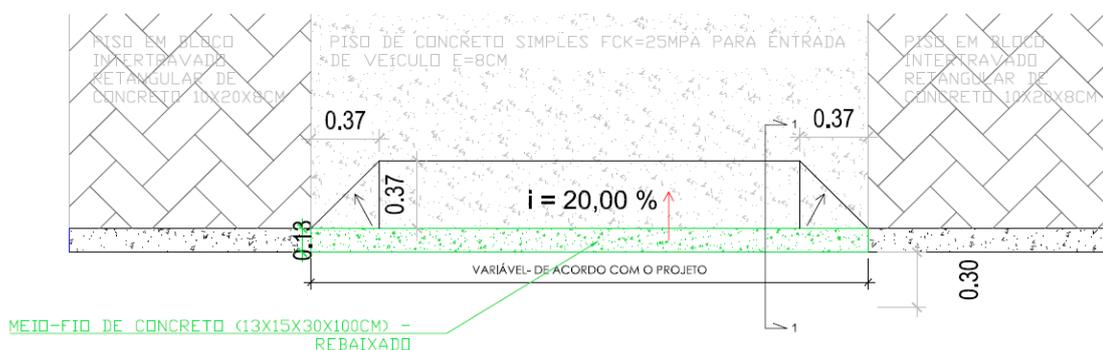


FIGURA 12: Detalhe construtivo em planta baixa esquemática da rampa de garagem de veículos leves a executar na calçada de piso intertravado do lado esquerdo da Rua B do bairro COHAB

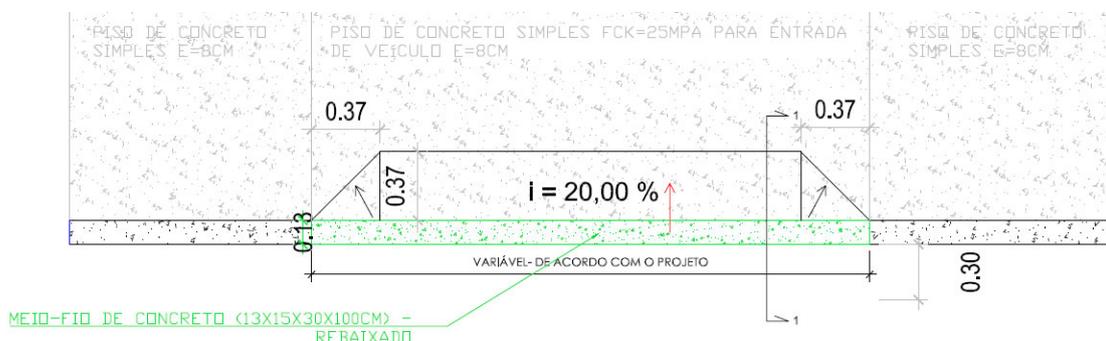


FIGURA 13: Detalhe construtivo em planta baixa esquemática das rampas de garagem de veículos leves a executar na calçada de concreto simples do lado direito da Rua B e nas demais vias do bairro COHAB

- EXECUÇÃO DE RAMPAS DE GARAGEM DE VEÍCULOS LEVES E PESADOS NAS VIAS DO BAIRRO COHAB:** As rampas de garagem para veículos leves e também de caminhões na referida via deverão ser confeccionadas em **concreto armado moldado *in loco* com espessura de 8cm e Fck de 25Mpa**. Antes da execução do concreto armado, deverá ser executado **lastro de material granular (brita 1 e/ou brita 2) com espessura de 10cm**. Sobre o lastro e antes do lançamento do concreto Fck 25Mpa, deverá ser confeccionada e instalada armação em tela de aço nervurada do tipo CA-60 - Q-196 (com resistência de 3,11kg/m²), com bitola do aço de 5mm e espaçamento da malha em 10x10cm. Estas rampas deverão seguir as especificações presentes no projeto anexo (conforme exemplificado pelas Figuras 14 e 15 abaixo):

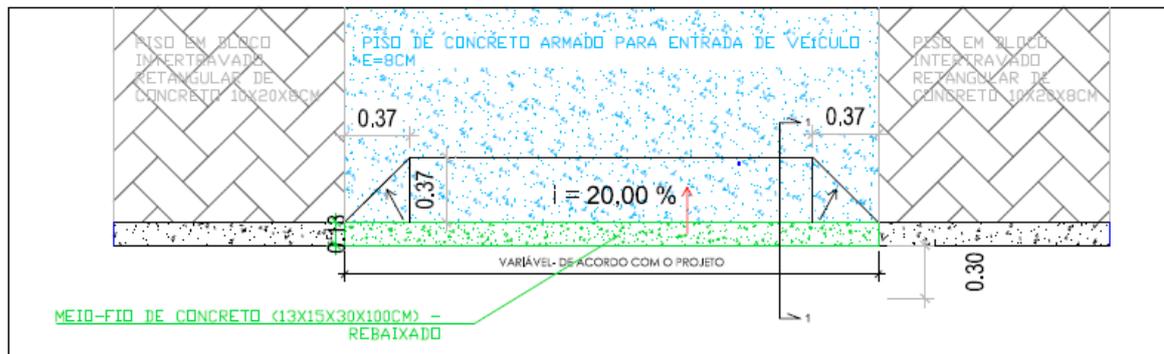


FIGURA 14: Detalhe construtivo em planta baixa esquemática das rampas de garagem de veículos leves e pesados a executar na Rua Tegino Vargas

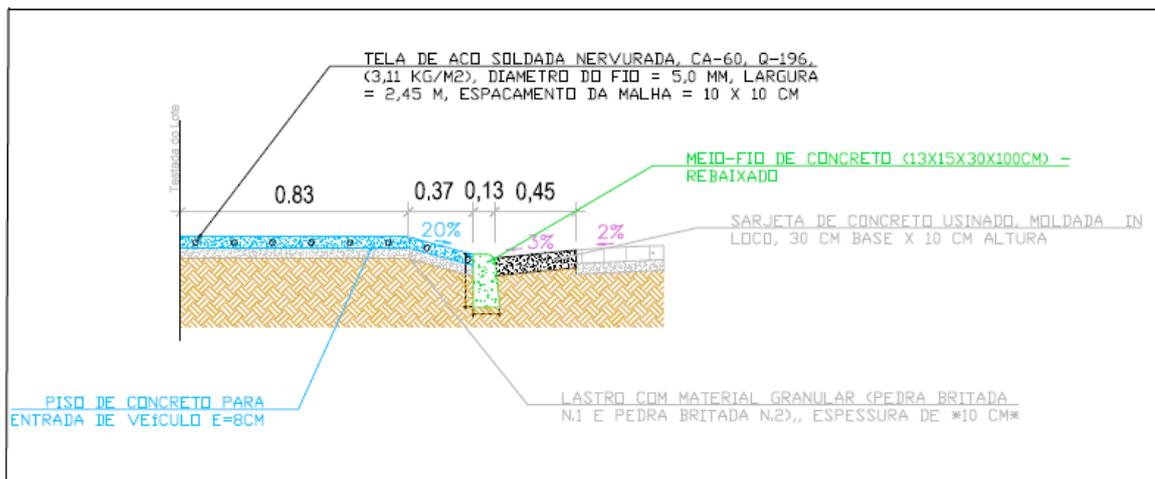


FIGURA 15: Detalhe construtivo em corte transversal mostrando a armação em aço das rampas de garagem de veículos leves e pesados a executar na Rua Tegino Vargas e dos trechos adjacentes de calçada

- EXECUÇÃO DE RAMPAS DE ACESSIBILIDADE DO TIPO “D” NAS VIAS DO BAIRRO COHAB:** As rampas de acessibilidade a Portadores de Necessidade Especiais (P.N.E.) do tipo “D” deverão ser confeccionadas em **concreto simples moldado *in loco* com espessura de 8cm e Fck de 25Mpa**, seguindo as especificações presentes no projeto

anexo que retratam as novas diretrizes trazidas pela NBR-9050, atualizada em 2021 (conforme exemplificado pela Figura 16 abaixo):

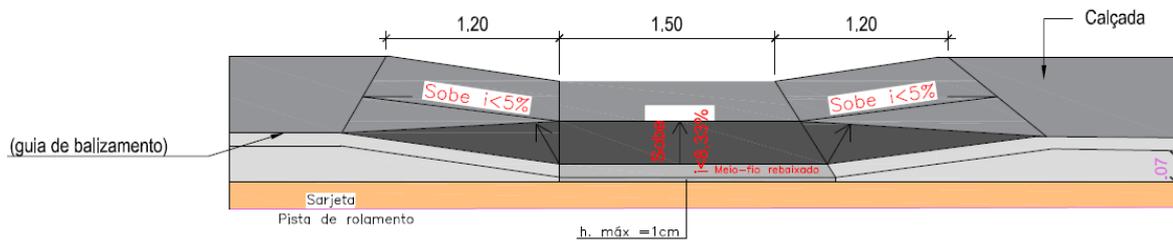


FIGURA 16: Detalhe construtivo em perspectiva da rampa de acessibilidade do tipo "D"

- EXECUÇÃO DE FAIXA ELEVADA PARA PEDESTRES NA RUA TEGINO VARGAS:** A faixa elevada de pedestres implantada na referida via deverá ser confeccionada em **concreto armado moldado *in loco*** com **altura de 6cm** em relação ao pavimento (mantendo, assim, o desnível máximo de 1cm em relação à calçada determinado pela NBR-9050/2021) e **Fck de 30Mpa**. Antes do lançamento do concreto, deverá ser confeccionada e instalada armação em tela de aço do tipo CA-60, com bitola do aço de 3/16" e espaçamento da malha em 10x10cm. Para a fixação da malha na base regularizada da via antes dos serviços de calçamento, serão utilizados pinos de 3/8" de bitola, altura de 15cm e dispostos conforme detalhes do projeto anexo. No ato da concretagem da faixa elevada, as rampas laterais deverão ter **inclinação não inferior a 5% e não superior a 25%, com extensão de 80cm**. As faixas elevadas deverão seguir as especificações presentes no projeto anexo (conforme exemplificado pelas Figuras 17, 18, 19 e 20 abaixo):

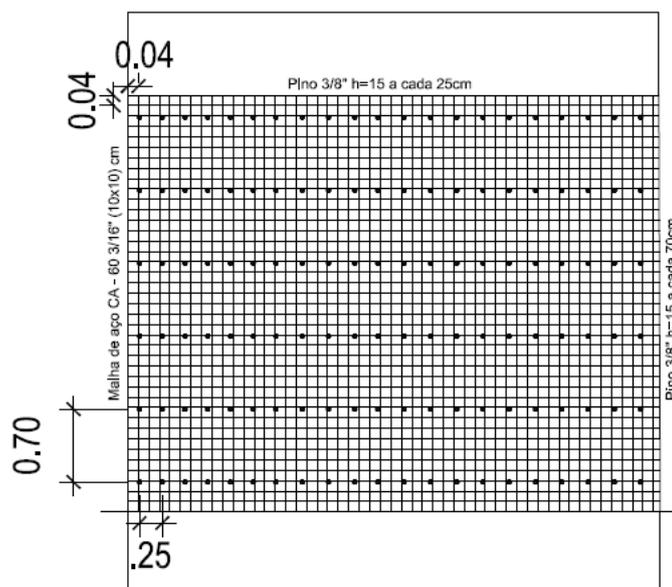


FIGURA 17: Detalhe construtivo em planta da malha de armação em aço da faixa elevada

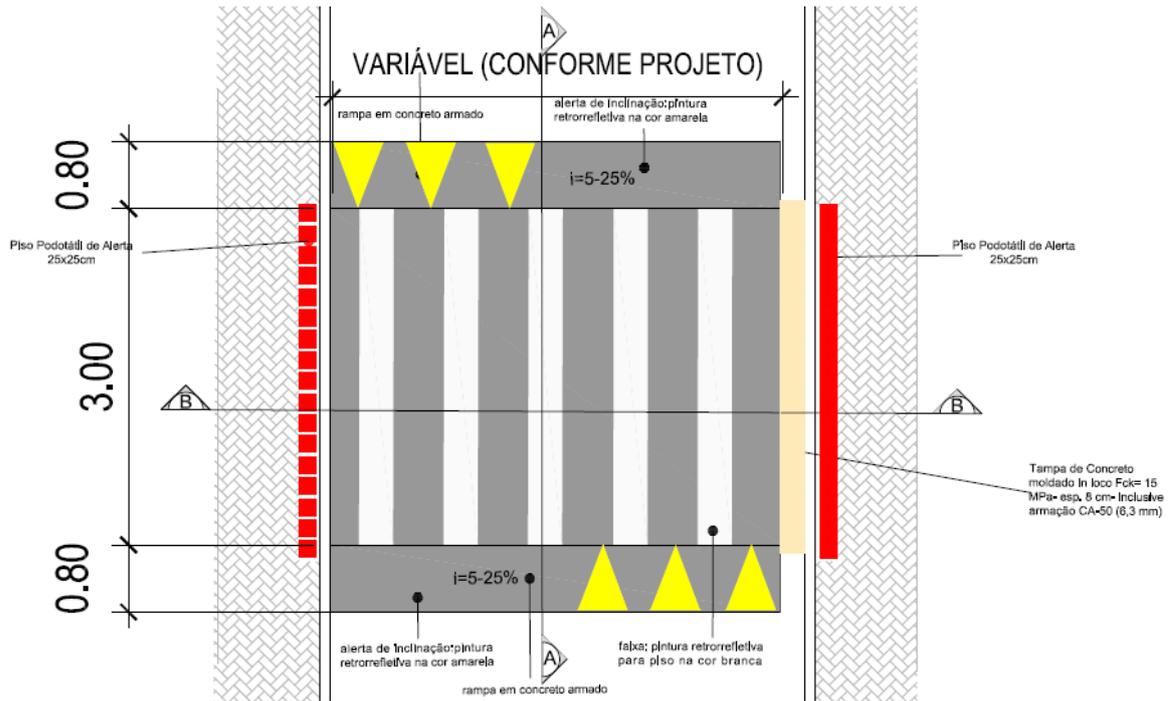


FIGURA 18: Detalhe construtivo em planta acabada da faixa elevada

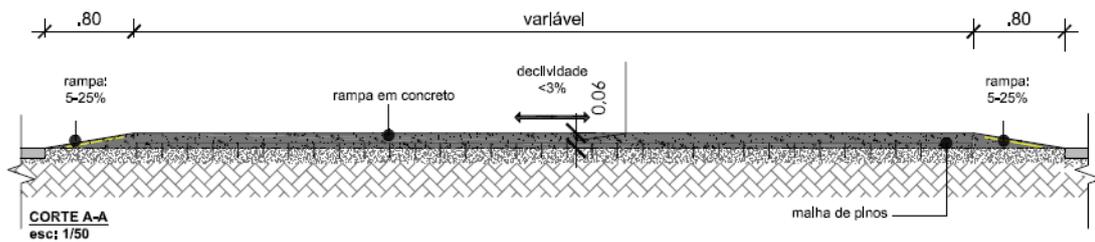


FIGURA 19: Detalhe construtivo em corte longitudinal da faixa elevada

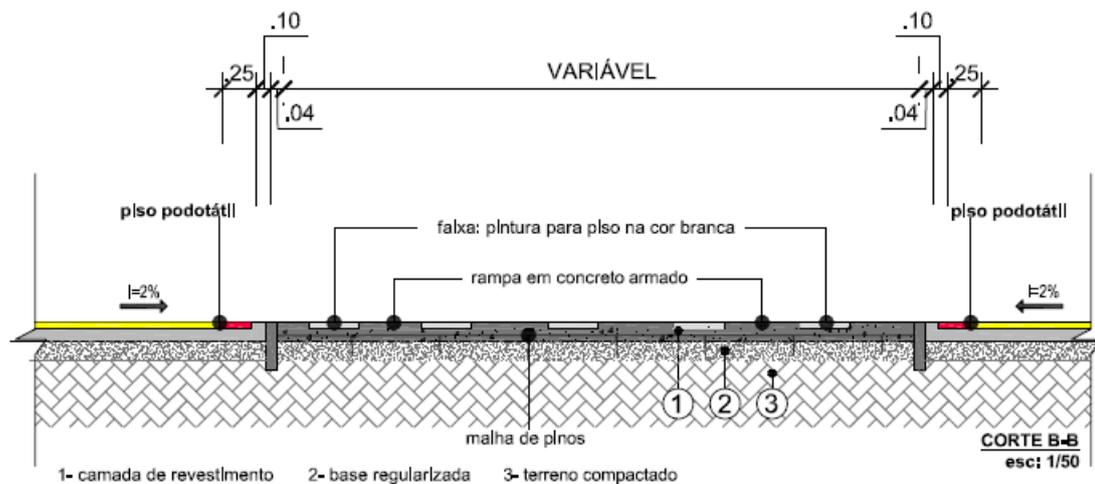


FIGURA 20: Detalhe construtivo em corte transversal da faixa elevada

- **EXECUÇÃO DE REBAIXAMENTOS LATERAIS E CALÇADA REBAIXADA NO ACESSO DE VEÍCULOS PESADOS NA RUA TEGINO VARGAS:** Para a execução dos rebaixamentos laterais, será usado o mesmo piso das calçadas novas (piso intertravado). Já a calçada rebaixada, além de ser delimitada por meios-fios rebaixados, deverá ser confeccionada em **concreto armado moldado *in loco* com espessura de 8cm, altura totalmente nivelada com o pavimento e Fck de 30MPa**. Antes da execução do concreto armado, deverá ser executado **lastro de material granular (brita 1 e/ou brita 2) com espessura de 10cm**. Sobre o lastro e antes do lançamento do concreto, deverá ser instalada armação em tela de aço nervurada do tipo CA-60 - Q-196 (3,11kg/m²), com bitola do aço de 5mm e espaçamento da malha em 10x10cm. As calçadas rebaixadas estão indicadas na via supracitada com **hachura pontilhada na cor cinza** em projeto anexo, cujo detalhamento construtivo em corte transversal é indicado na Figura 21 abaixo:

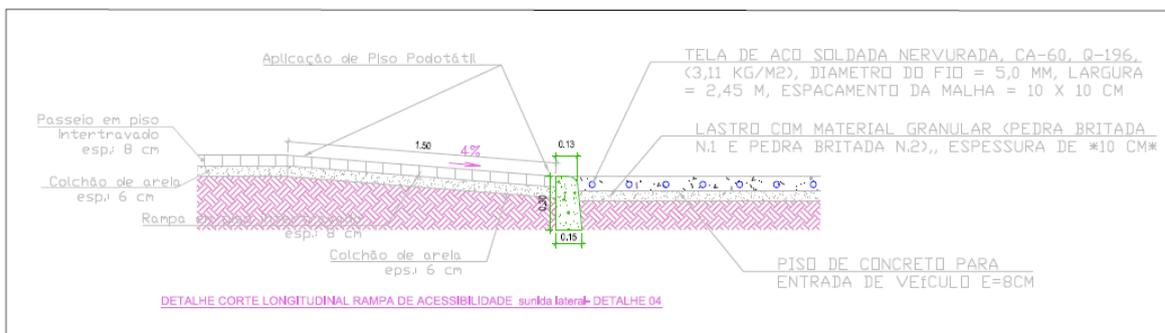


FIGURA 21: Corte transversal da calçada rebaixada de entrada de veículos pesados (Rua Tegino Vargas)

8. SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA E ACESSIBILIDADE

Sinalização Viária Horizontal

- **Pintura retrorreflexiva das faixas elevadas**
 - A pintura será do tipo **retrorefletiva**, de modo a permitir visualização noturna;
 - Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;
 - A superfície a ser sinalizada deve estar **seca, livre de sujeira, óleos, graxas** ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
 - As cores e dimensões da sinalização horizontal das faixas elevadas deverão seguir as especificações presentes no projeto anexo (exemplificadas pela Figura 22 a seguir):

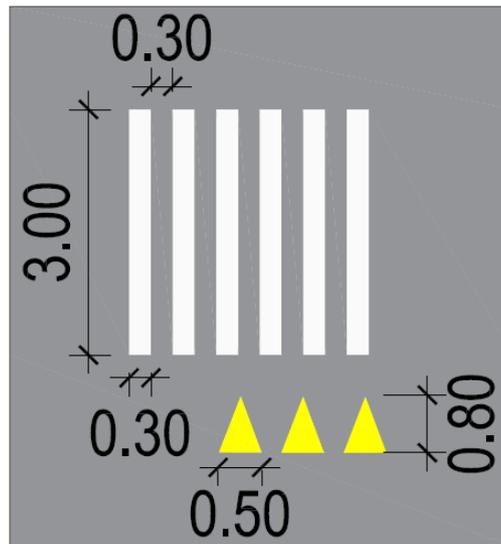


FIGURA 22: Planta esquemática com as cores e dimensões da sinalização horizontal das faixas elevadas

Sinalização Viária Vertical

- **Confecção de placa de sinalização semi-refletiva circular (d=50cm) com tubo de aço galv. 2"// implantação em sapata de concreto**
 - O suporte deverá ser em tubo de aço galvanizado com 3,50m, chumbado no piso do passeio com concreto (broca de 30 cm de diâmetro por no mínimo 70 cm de profundidade), com o eixo afastado no mínimo 30cm da linha do meio-fio.
 - As placas serão executadas em chapa metálica # 16 de diâmetro de 50cm, com pintura a base de resina de poliéster, deposição eletrostática, secagem em estufa e aplicação de adesivos retrorrefletivos.
- **Confecção de placa de sinalização semi-refletiva octogonal (lado=25cm) com tubo de aço galv. 2"// implantação em sapata de concreto**
 - O suporte deverá ser em tubo de aço galvanizado com 3,50m, chumbado no piso do passeio com concreto (broca de 30 cm de diâmetro por no mínimo 70 cm de profundidade), com o eixo afastado no mínimo 30cm da linha do meio-fio.
 - As placas serão executadas em chapa metálica # 16 com formato octogonal e lado medindo 25cm, com pintura a base de resina de poliéster, deposição eletrostática, secagem em estufa e aplicação de adesivos retrorrefletivos.
- **Confecção de placa de sinalização semi-refletiva retangular (largura=50cm; altura=100cm) com tubo de aço galv. 2"// implantação em sapata de concreto**
 - O suporte deverá ser em tubo de aço galvanizado com 3,50m, chumbado no piso do passeio com concreto (broca de 30 cm de diâmetro por no mínimo 70 cm de profundidade), com o eixo afastado no mínimo 30cm da linha do meio-fio.
 - As placas serão executadas em chapa metálica # 16 com formato retangular e dimensões LXA de 0,50m e 1,00m, respectivamente, com pintura a base de resina de poliéster, deposição eletrostática, secagem em estufa e aplicação de adesivos retrorrefletivos.

- **Confecção de placa de identificação de logradouro retangular (largura=45cm; altura=20cm) com tubo de aço galv. 2"// implantação em sapata de concreto**
 - O suporte deverá ser em tubo de aço galvanizado com 3,50m, chumbado no piso do passeio com concreto (broca de 30 cm de diâmetro por no mínimo 70 cm de profundidade), com o eixo afastado no mínimo 30cm da linha do meio-fio.
 - As placas serão executadas em chapa metálica # 16 esmaltada, *45 CM X 20* CM, seguindo o padrão indicado na Figura 23 abaixo.

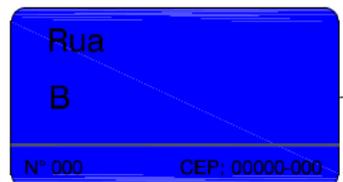
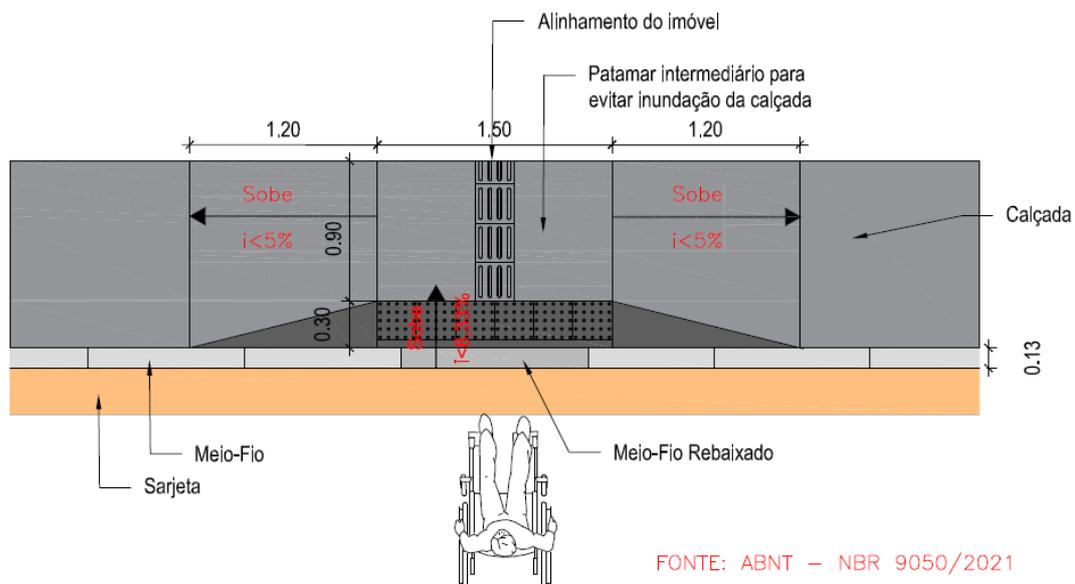


FIGURA 23: Modelo de Placa de Logradouro a ser adotadas para as vias do contrato

Pisos podotáteis

De forma a criar uma rota acessível também para portadores de deficiência visual, ao longo do eixo das calçadas a executar nas **ruas do bairro COHAB**, deverá ser implantado **piso tátil de alerta de concreto** para sinalizar a posição das rampas do tipo “D”, com dimensões 20 x 20 x 2 cm, dispostos em 1 fileira na entrada do patamar de acesso da rampa e na cor vermelha. Ainda nestas rampas, será instalado **piso tátil direcional de concreto**, também nas dimensões 20 x 20 x 2cm, a ser inserido em 1 fileira transversal no centro do patamar de acesso, formando um “T invertido” com a fileira de piso podotátil de alerta. Esta disposição pode ser exemplificada pela Figura 24 abaixo:



OBS.: O meio-fio pode ser utilizado como guia de balizamento, conforme NBR 9050/2021

FIGURA 24: Pisos podotáteis na rampa do tipo D (segundo a NBR-9050/2021)

Entretanto, no caso dos rebaixamentos de calçada laterais às **entradas de veículos pesados da Rua Tegino Vargas**, a disposição dos pisos podotáteis de alerta e direcional será distinta da adotada para as rampas do tipo D nas ruas do bairro COHAB. Neste caso específico, haverá 1 fileira de piso podotátil de alerta em cada uma das extremidades de cada um dos rebaixamentos nas laterais das referidas entradas e 1 fileira de piso podotátil direcional no centro de cada um dos referidos rebaixamentos, ligando os pisos podotáteis de alerta e formando um “H”, conforme a Figura 25 abaixo:



FIGURA 25: Pisos podotáteis nos rebaixamentos laterais às entradas de veículos pesados (Rua Tegino Vargas)

OBS.(1): Não há previsão de implantação de pisos podotáteis direcionais nas calçadas com muro adjacente, pois o próprio meio-fio pode ser utilizado como guia de balizamento de um lado e o muro divisório servindo como guia do outro lado;

OBS.(2): Nos trechos de calçada onde não há muro divisório adjacente, deverão ser executados pisos podotáteis direcionais junto a estas extremidades sem muro, a fim de servir de guia para os deficientes visuais juntamente com o meio-fio.

Recreio, 19 de julho de 2023.

LUCAS FELIPE DE OLIVEIRA
Engenheiro Civil - CREA 289.581

VOLPI Consultoria e Administração de Empresas
Av. Barão do Rio Branco, 2679 – sala 509 – Juiz de Fora – MG – CEP: 36.010-012
Telefax: (32) 3233-2188 - E-mail: volpi_consultoria@yahoo.com.br