



MEMORIAL DESCRITIVO

1 PROJETO BÁSICO E PROJETO EXECUTIVO – CONSTRUÇÃO DAS TRAVESSIAS TRECHO 04 E TRECHOS 05, 06, 07 E 08

Deverá ser realizado o projeto básico e executivo baseado nas peças técnicas disponibilizadas no processo licitatório (anteprojeto).

1.1 Projeto Básico:

Conforme a Lei 14.133/2021, inciso XXV, projeto básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra ou o serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegure a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) levantamentos topográficos e cadastrais, sondagens e ensaios geotécnicos, ensaios e análises laboratoriais, estudos socioambientais e demais dados e levantamentos necessários para execução da solução escolhida;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a evitar, por ocasião da elaboração do projeto executivo e da realização das obras e montagem, a necessidade de reformulações ou variantes quanto à qualidade, ao preço e ao prazo inicialmente definidos;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e dos materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como das suas especificações, de modo a assegurar os melhores resultados para o empreendimento e a segurança executiva na utilização do objeto, para os fins a que se destina, considerados os riscos e os perigos identificáveis, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a definição de métodos construtivos, de instalações provisórias e de condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendidos a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;



f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

1.1.1 O projeto básico de redes de drenagem pluvial deve constar no mínimo de:

- a) Memorial descritivo;
- b) Concepção do projeto;
- c) Parâmetros fixados para o projeto;
- d) Metodologia de cálculo adotada;
- e) Definição do emissário final da rede projetada, incluindo justificativa para tal escolha e comprovação de sua suficiência hidráulica para receber a contribuição da rede projetada;
- f) Cópia dos cadastros de canalizações de água, esgoto cloacal, eletricidade, telefonia, gás e demais redes porventura existentes na área do projeto;
- g) Relação de materiais estimados a serem empregados na execução da obra;
- h) Orçamento estimado;
- i) Cronograma físico-financeiro.

1.2 Projeto Executivo:

Em relação ao projeto executivo, a Lei 14.133/2021, inciso XXVI, trata como sendo um conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com o detalhamento das soluções previstas no projeto básico, a identificação de serviços, de materiais e de equipamentos a serem incorporados à obra, bem como suas especificações técnicas, de acordo com as normas técnicas pertinentes.

1.2.1 O projeto executivo de redes de esgotamento pluvial deve constar de:

- a) Metodologia de cálculo adotada;
- b) Relação de materiais a serem empregados na execução da obra;
- c) Orçamento discriminado;
- d) Planilha de cálculo hidráulico;
- e) Planilha de cálculo da capacidade da sarjeta, das galerias, e da localização das bocas de lobo.
- f) Planta, na escala 1:1.000 (ou 1:5.000, em casos excepcionais), das bacias contribuintes externas consideradas;
- g) Planta baixa geral de implantação, na escala 1:1.000, contendo o arruamento, a



demarcação dos lotes, a delimitação das bacias e sub-bacias contribuintes consideradas para cálculo, a indicação do sentido do fluxo do escoamento superficial, o traçado das redes pluviais, poços de visita e alas projetadas e demais elementos constituintes do sistema que o projetista julgar necessário;

h) Detalhamento dos poços de visita, bocas de lobo, alas e lajes de fechamento de acordo com as especificações, dimensões e material utilizado.

i) Planta Baixa e perfis contendo os dispositivos e redes pluviais projetadas, nas escalas 1:500 (horizontal) e 1:50 (vertical), incluindo informações sobre a seção, tais como dimensões e material do tubo/galerias, sentido de escoamento, a declividade e o comprimento de cada trecho, cotas de tampa e fundo de cada poço-de-visita, cota do terreno, cotas do coletor de acordo com os cobrimentos adotados, profundidade do coletor, seção da vala detalhando as dimensões, camadas e materiais adotados para cada diâmetro, detalhamento do emissário final da rede projetada e detalhamento dos cruzamentos da rede projetada com as demais canalizações existentes e a localização exata das BLs, grelhas, PVs e alas.

j) Detalhamento dos PVS, BLs, alas e lajes de fechamento de acordo com as especificações, dimensões e material utilizado.

k) Projeto de escoramento da vala com planta baixa, cortes AA e BB e detalhamento dos dispositivos empregados.

l) Memorial de cálculos referente aos dimensionamentos das redes de drenagem bem como de seus dispositivos.

Observações: A versão final dos projetos deverá ser entregue em uma cópia em meio digital com arquivos em formato DWG (em versão compatível com autocad 2010) e PDF.

1.3 Orientações Normativas para projeto de drenagem

As estruturas hidráulicas devem ser projetadas e implantadas levando-se em consideração os seguintes fatores:

- a) O extravasamento das sarjetas determina a colocação das bocas-de-lobo;
- b) A distância máxima entre poços-de-visita deve ser de 50 m (casos excepcionais devem ser submetidos à análise da equipe técnica da SMDU);
- c) Na confluência de vias devem ser previstos poços-de visita em ambos os lados das vias;
- d) Não é permitida a alteração do greide e do eixo da canalização sem a existência de poço-de-visita;



- e) O sistema deverá ser dimensionado para um TR mínimo de 10 anos para microdrenagem, devendo para casos de macrodrenagem o projeto executivo demonstrar, via modelagem, a mancha de inundação para eventos de TR 50 e 100 anos;
- f) Não é permitida a diminuição dos diâmetros dos tubos e nem sua subdivisão em células menores, principalmente em locais com dimensões iguais ou superiores a 2,0x2,0 m indicados no anteprojeto;
- a) Não é permitido utilizar materiais com qualidade, durabilidade ou características técnicas inferiores às definidas no anteprojeto;
- b) A mudança de seção da rede implica na execução de poço de visita, devendo a concordância dos greides dar-se pela geratriz superior interna;
- c) As bocas de lobo devem ser ligadas apenas aos poços de visita, através de canalizações de diâmetro mínimo 0,30 m;
- d) O recobrimento mínimo das redes conforme descrito neste memorial;
- e) Quando necessário, previsão de dispositivos de dissipação de energia;
- f) No caso de redes em terrenos muito íngremes, quando há necessidade de poços de visita para quebra da velocidade, a máxima diferença de cotas permitida em um poço de visita é de 1,20 m;
- g) Nos casos em que não for possível a manutenção dos recobrimentos mínimos, deve ser previsto o envelopamento em concreto das redes projetadas;
- h) A numeração dos poços de visita deve ser feita de montante para jusante, começando pelo número 1 (um);
- i) Os diâmetros das tubulações de seção circular utilizados são 0,30, 0,40, 0,50, 0,60, 0,80, 1,00, 1,20 e 1,50 m; A seção mínima das galerias deve ser de 2,00x2,00m. Acima desse valor, devem ser dimensionados canais abertos ou galerias. Não é aceito o uso de tubulações em paralelo. Casos especiais devem ser submetidos à análise da equipe técnica da SMDU.

1.4 Levantamento Planialtimétrico e cadastral de área urbana e rural, condições e parâmetros

Será medido por área (m²) de levantamento planialtimétrico e cadastral executado. O item remunera o fornecimento de mão de obra qualificada necessária para a execução de levantamento planialtimétrico e cadastral em áreas urbanas e rural.

Todos os pontos levantados terão suas posições planimétricas determinadas por coordenadas e as posições altimétricas determinadas por altitudes ortométricas,



georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro. Ou seja, as posições planimétricas devem ser referidas ao Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000) e as posições altimétricas devem ser referidas ao DATUM Imbituba-SC sendo o transporte do R.N. executado por nivelamento geométrico. O deslocamento necessário para a execução dos serviços deverá ser providenciado pela contratada.

a) Para a representação gráfica, bem como para os cálculos de distâncias, áreas e azimutes, o plano de projeção cartográfico a ser usado é o UTM (Universal Transverse de Mercator).

b) Arquivos de pontos do tipo txt com formato PNEZDN separados por espaço, onde: P= número do ponto; N= coordenadas UTM norte; E= coordenadas UTM leste; Z= elevação; D= descrição e N=observação quando necessário.

c) Todos os pontos levantados terão suas posições planimétricas e altimétricas, atendendo aos padrões de precisão como seguem, caracterizados por suas tolerâncias posicionais.

Tolerância posicional planimétrica:

- Pontos de apoio básico: +/- 15mm ou melhor;
- Pontos de apoio auxiliar: +/- 30mm ou melhor;
- Pontos de limites materializados com marco geodésico: +/- 50mm ou melhor;
- Pontos de detalhes: +/- 100mm ou melhor.

Tolerância posicional altimétrica:

- Pontos de apoio básico: +/- 20mm ou melhor;
- Pontos de apoio auxiliar: +/- 20mm ou melhor;
- Pontos de limites materializados com marco geodésico: +/- 20mm ou melhor;
- Pontos de detalhes: +/- 100mm ou melhor;
- Pontos interpolados entre curvas de nível: +/- 25cm ou melhor.

d) Entende-se por tolerância posicional planimétrica a resultante em termos das componentes horizontais (σE e σN) e vertical (σH) ao nível de confiança de 95%.

e) Os valores de tolerância posicional planimétrica apresentados anteriormente se referem a resultante horizontal determinada por: T_p : tolerância posicional σN : desvio padrão da componente N, em metros σE : desvio padrão da componente E, em metros.

f) Para o levantamento de áreas, a determinação das coordenadas destes pontos deverá ser executada através de GPS geodésico para transporte e controle planimétrico ou estação total



desde que com controle de fechamento e Nivelamento geométrico com Nível de precisão, devidamente contra nivelado.

g) Deverá ser elaborado o traçado do perfil longitudinal e de seções transversais, de no máximo de 20 em 20 metros.

h) Os levantamentos planialtimétricos deverão ser cadastrais e conter informações com relação às construções, cercas, árvores de grande porte, muros, ruas e acessos, córregos, brejos, nascentes, contorno de matas, linhas férreas, rede de energia, bocas de lobo, galerias, poços de visita com sua profundidade, interceptores de esgotos (coletores de fundo de vale), adutoras de água, travessias, bueiros e outros em um entorno de 20m, que será computado na área a ser medida.

i) O memorial descritivo das áreas levantadas será elaborado através de azimuth e distância, salvo indicação contrária, contendo as confrontações atuais.

j) Todas as interferências encontradas deverão ser detalhadas em escala adequada, com cotas de nível inferior e superior, quando for o caso, e identificadas através de fotos digitais.

k) Os pontos de controle de nível deverão ser materializados no local através de régua fixada na estrutura e os pontos de controle de verticalidade através de pino de aço.

l) O nivelamento deverá ser efetuado através de nível com precisão de milímetro, sempre no período da manhã, tomando-se as providências necessárias de modo a se evitar as variações devido à variação de temperatura e demais intempéries. A cada conjunto de leituras deverá ser emitido um laudo contendo:

- Metodologia aplicada;
- Profissionais que realizaram o trabalho de campo e escritório;
- Gráfico das deformações encontradas acumuladas; e
- Relatório fotográfico colorido dos pontos monitorados e croqui de situação.

m) Para o cálculo de movimento de terra será fornecido o projeto da obra, que deverá ser sobreposto ao levantamento do terreno primitivo para o cálculo do volume de corte e aterro através da modelagem digital do terreno.

n) Deverão ser computados nos volumes o fator de empolamento do material em compactação natural e fator de compactação do material solto.

o) Para medição será computado o valor da área em planta incluindo os taludes.

p) Será entregue os relatórios referentes ao cálculo do movimento de terra acompanhado da planta contendo todas as cotas de nível referentes ao projeto.



Observações: Salientamos que os desenhos deverão atender as normas da ABNT, o arquivo digital deverá ser entregue em sua totalidade, com pontos, azimutes, referência na rede geodesia do município, bem como em Layers separados, que permitam a fácil identificação e compreensão dos itens. O desenho em autocad deverá ser bem acabado, com as legendas completas, identificadas todas as interferências.

Documentos a serem entregues após a execução dos levantamentos:

Planta de situação da área em relação à cidade contendo:

- a) acessos à área;
- b) amarração a pontos de fácil identificação, tais como Gasoduto, Linhas de Transmissão de Energia, alinhamentos de via perpendicular mais próxima, etc.;
- c) norte magnético e verdadeiro com sua deflexão;
- d) entorno imediato da área, localizando edificações de importância (ex. Prefeitura, Escolas, Hospitais, praças e demais prédios públicos), se as tiverem.

Planta topográfica planialtimétrica contendo:

- a) indicação dos marcos e RN's utilizados, em pontos de fácil reconhecimento;
- b) poligonal do terreno contendo todos os vértices, devidamente demarcados no local através de piquetes, com ângulo interno, distância entre alas e rumos achados com taqueômetro (estação total), amarrados com os vizinhos. No caso de curva, marcar os PC'S, PT'S e PI'S, raios, os ângulos centrais e desenvolvimentos;
- c) memorial descritivo no formato ABNT A4, deverá conter o perímetro das divisas do imóvel, compreendendo ângulos, distâncias e área, suas características, confrontações, documentos de referência, etc, das poligonais levantadas (poligonal matrícula, poligonal local, menor);
- d) marcação do alinhamento predial e meio fio. quando a área for contornada por uma via, inclusive caminhos de pedestre, traça-se também uma poligonal pelo oposto desta via, acrescentando a largura das pistas e suas faixas de domínio, se as tiverem;
- e) marcação do contorno das construções existentes;
- f) marcação de árvores de importância, como porte elevado e/ou imunes ao corte pela legislação local, se as tiverem;
- g) marcação de árvores cujos diâmetros sejam maiores que 0,05m, medidos a 1,20m do solo e com a indicação aproximada do diâmetro de suas copas (se houver);
- h) afloramentos rochosos, cursos d'água perenes ou intermitentes, lagoas, área de brejo, cercas, ou qualquer outra ocorrência;



- i) marcação de mobiliário e equipamentos urbanos existentes na área, tais como bancos, lixeiras, quadras esportivas, paradas de ônibus, dentre outros, se as tiverem;
- j) caracterização do tipo de passagem (cancela, mata burro, portão, etc.);
- k) caracterização do tipo da demarcação do contorno (cerca, muro, etc.);
- l) perfil de escoamento natural de água;
- m) curva de nível de 1,00 m a 1,00 m, com densidade mínima de 30 (trinta) pontos por hectares, a quantidade de pontos levantados deverá ser suficiente para a melhor representação dos detalhes e superfície do terreno (MDT modelo digital do terreno). A densidade de pontos deve ser compatível com a escala de representação, características do terreno e finalidade do levantamento;
- n) malha trançada de 20 m por 20 m com cotas de níveis nos 04 (quatro) vértices da malha em toda área;
- o) cálculo exato da área em m²;
- p) representação gráfica preferencialmente na escala 1:250, quando adequado. Poderá ser utilizada outra escala desde que por motivo de melhoria na qualidade da informação e mediante aprovação da fiscalização;
- q) tabela de coordenadas indicando as informações como: visada, distância, azimute, coordenada longitudinal X (Leste), coordenada longitudinal Y (Norte) e ponto de referência;
- r) dois cortes (transversal e longitudinal) do terreno demonstrando as elevações do solo;
- s) relatório técnico contendo de forma clara e detalhada, todo o procedimento utilizado para a realização dos trabalhos, a descrição detalhada de como foram executados os serviços de campo e de escritório, os resultados obtidos, os produtos gerados, a relação de equipamentos e softwares usados, a relação da equipe técnica identificando o responsável técnico com o respectivo número da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e ART devidamente registrada;
- t) relatório de ajustamento quando utilizado GPS;
- u) caderneta de campo e rascunhos utilizados;
- v) deverão, ainda, serem apresentados os croquis dos levantamentos de campo, planilhas de cálculos e definição dos pontos do levantamento das áreas.

Observações: A versão final deverá ser entregue em uma cópia em meio digital com arquivos em formato DWG (em versão compatível com autocad 2010), SHP, JPG, DOC, TXT e PDF e ofício de encaminhamento dos trabalhos que deverá indicar todos os documentos que compõe o serviço realizado.



Os serviços serão executados por profissionais habilitados em equipes designadas pela CONTRATADA e aprovada pela Administração, tendo como responsável técnico um engenheiro agrimensor ou engenheiro cartógrafo devidamente registrado em seu conselho profissional. Os serviços serão convalidados mediante fiscalização e verificação dos padrões de qualidade exigidos. Sempre que solicitado, o responsável pela execução dos estudos deverá fornecer à Administração dados e informações relativas aos levantamentos, que possam subsidiar a elaboração de outros projetos.

1.5 Sondagem a percussão incluso relatório

Deverá ser executada sondagem (SPT) para obter informações detalhadas sobre a composição do solo, sua resistência, níveis de água e outras características relevantes para projetos de drenagem e saneamento. Ao final dos serviços deverá apresentar ser apresenta laudo técnico contendo as seguintes informações técnicas:

- a) planta do local da posição das sondagens;
- b) perfil individual de cada sondagem e/ou seções do subsolo, indicando a resistência do solo a cada metro perfurado;
- c) tipo de espessura do material e as posições dos níveis d'água, quando encontrados durante a perfuração;
- d) endereço do local de sondagem do solo;
- e) data e hora de início e fim dos testes;
- f) responsável técnico;
- g) metodologia do trabalho;
- h) indicação das camadas de solo com profundidades;
- i) número de golpes;
- j) gráfico de resistência à penetração;
- k) perfil geológico/geotécnico de cada camada;
- l) classificação do material por camada;
- m) descrição geral dos resultados de cada furo;
- n) nível de água;
- o) croqui de locação dos furos no terreno;
- p) outras informações colhidas durante a execução da sondagem, se julgadas de interesse;
- q) manifestação conclusiva sobre cada camada de solo;



r) memorial descritivo;

Conforme o Anexo III do Manual para Apresentação de propostas para sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais – Ministério das Cidades, deverá ser considerado o número mínimo de sondagens para projetos de drenagem conforme a tabela a seguir:

Critério para Sondagens			
Extensão das obras lineares (m)		Número mínimo de sondagens	Distância máxima entre sondagens (m)
0	300	3	
301	500	6	
501	3.000	10	
3.001	5.000	12	
5.001	7.000	14	
>7.000			500

Normas e Práticas Complementares

Os serviços de Sondagem obedecerão aos critérios, instruções, recomendações e especificações das normas vigentes. As Normas a serem obedecidas são as seguintes:

- a) ABNT NBR 6502/2022 – Rochas e solos - Terminologia;
- b) ABNT NBR 8036/1983 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios - Procedimento;
- c) ABNT NBR 6484/2020 – Solo - Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio;
- d) ABNT NBR 7250 – Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;
- e) ABNT NBR 13441/2021: Rochas e solos – Simbologia;
- f) ABNT NBR 7181/2025: Solo – Análise granulométrica;
- g) ABNT NBR 8044/2018 – Projeto geotécnico - Procedimento;
- h) ABNT NBR 9603/2023 – Sondagem a trado - Procedimento;
- i) ABNT NBR 9604/2024 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas - Procedimento;
- j) ABNT NBR 10719/2015: Informação e documentação – Relatório técnico e/ou científico – Apresentação;
- k) ABNT NBR 9820/1997 – Coleta de amostras indeformadas de solo em furos de sondagem;
- l) NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.



2 EXECUÇÃO DA OBRA DE DRENAGEM – CONSTRUÇÃO DAS TRAVESSIAS TRECHO 04 E TRECHOS 05, 06, 07 E 08

2.1 ADMINISTRAÇÃO DE OBRA

2.1.1 Engenheiro Civil de Obra Pleno

A obra deverá contar com um Engenheiro Civil pleno, através de comprovação por meio de obras de capacidade tecnológica similares às do objeto. O Engenheiro cumprirá as funções de supervisionar a qualidade da execução, verificar e solucionar possíveis problemas existentes, garantir que a obra está sendo executada conforme projetos e verificar condições de risco e segurança do trabalho, buscando sanar qualquer problema que possa vir a ocorrer.

2.1.2 Auxiliar Técnico de Engenharia

Será responsável por coordenar as obras de drenagem, pavimentação asfáltica, sinalização viária e serviços correlatos a estes. Permanecerá no trecho durante todo o período em que houver execução, sendo encarregado das funções de coordenar equipes de trabalho, logística de materiais e executar a obra conforme o especificado nos projetos.

2.1.3 Equipe Técnica de Topografia

A obra deverá possuir, uma equipe de topografia (topógrafo e auxiliar), com o objetivo de garantir que as características de projeto sejam executadas adequadamente, além de evitar distorções em medições de volumes. O topógrafo deverá possuir habilitação técnica comprovada e devem ser utilizados equipamentos adequados e aferidos para o serviço, como estação total com laser, baliza, laser de reconhecimento de superfície etc. Inicialmente, a empresa executora da obra (contratada), através de sua equipe técnica de topografia, irá realizar a marcação dos “offsets”, que deverão seguir rigorosamente o projeto. Somente após as marcações da topografia que deverão ser iniciados os demais serviços no local. A medição deste serviço será por hora.

Antes do início dos trabalhos de escavação a equipe de topografia especializada, com equipamentos adequados e aferidos, como estação total deverá realizar a locação das estacas e/ou marcações de corte/profundidade de valas para que a equipe de execução possa realizar o serviço com precisão.



2.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

2.2.1 Implantação de Placa de Obra

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização.

A placa terá as seguintes medidas: 3,60 m x 1,80 m, conforme o “Manual de Placa de Obras” da CAIXA ECONÔMICA FEDERAL.

A placa deverá ser confeccionada em chapas metálicas planas, resistente às intempéries. As informações deverão estar indicadas em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50 cm por 7,50 cm, com altura livre de 2,00 m). O serviço será medido por metro quadrado.

2.2.2 Banheiro Químico

Os banheiros químicos volantes deverão acompanhar as equipes de rua. Serão construídos em polietileno de alta densidade com design ergonômico de fácil mobilização.

Resolvem os problemas higiênicos e sanitários de uma forma rápida e eficaz com baixo custo. Não há necessidade de ligar água e esgoto, deverá ser utilizado sistema de descarga reutiliza a água da caixa de dejetos, que recebe um tratamento para desinfecção e desodorização com produto químico 100% biodegradável, composto por substâncias químicas que não geram riscos ao meio ambiente e a saúde humana. Deverá ser realizada limpeza periódica dos banheiros, os dejetos deverão ser encaminhados a locais devidamente licenciados e de acordo com as normas ambientais.

2.2.3 Mobilização e Desmobilização

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução das obras.

A desmobilização compreenderá a retirada das máquinas e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da CONTRATADA.

2.3 MOVIMENTAÇÃO DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES

A primeira etapa da movimentação de solos envolve a escavação e remoção de materiais existentes, assim como a demolição de guias/ meios-fios. Como consequência, o pavimento



asfáltico também deverá ser removido. Será necessário realizar a escavação do local até a cota especificada no projeto, criando uma base estável para a instalação dos dispositivos de drenagem.

Observação: Deverá ser realizado o recorte do asfalto existente, com disco apropriado, para um obter um acabamento uniforme em formato quadrado ou retangular.

Após a remoção dos materiais e dispositivos danificados existentes, deverá ser feita a regularização e escavação da área para que seja possível iniciar o processo de assentamento das tubulações previstas. A escavação de valas compreende a remoção dos diferentes tipos de solos, desde a superfície do terreno até a cota especificada no projeto. Foram previstos escoramentos do tipo contínuo em toda a extensão da vala a ser executada. O projeto e execução do escoramento deverá obedecer a NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana e NR 18.

2.3.1 Escavações da vala

Os serviços de escavação para assentamento de tubulações com escoamento por gravidade somente poderão ser iniciados após emissão de ordem de serviço para gabarito.

As valas serão escavadas segundo a linha do eixo dos coletores, respeitados seu alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

Para os terrenos com o nível do lençol freático próximo a superfície, proceder-se-á a abertura da vala em lances pequenos, compatíveis com a natureza do solo, a fim de facilitar os trabalhos de escoramento, esgotamento, assentamento das canalizações e o preenchimento da vala.

Em vias com declividade acentuada a CONTRATADA preverá o escoamento das águas pluviais e/ou de infiltração de modo a evitar solapamento dos taludes e o comprometimento da estabilidade dos escoramentos.

A largura da vala escavada (Figura 1.a) será executada em função do diâmetro da tubulação, profundidade da escavação e do tipo de escoramento, para qualquer categoria de material.

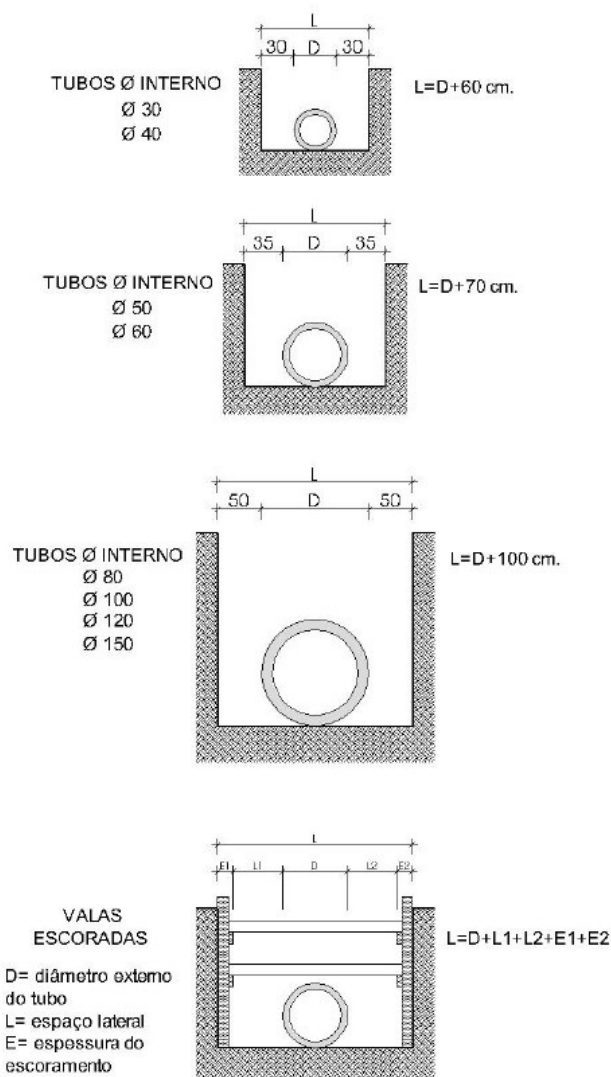
- a) O diâmetro externo do tubo acrescido de 0,60 m, para canalizações de diâmetros nominais de 0,30 e 0,40 m;
- b) O diâmetro externo do tubo acrescido de 0,70 m, para canalizações de diâmetros nominais de 0,50 e 0,60 m;
- c) O diâmetro externo do tubo acrescido de 1,00 m, para canalizações de diâmetro



nominal superior a 0,60 m;

d) Nas galerias de 2,00x2,00m deverá ser acrescido 0,8m de cada lado no momento da escavação.

Figura 1.a Largura das valas:



e) Excepcionalmente, para segurança e estabilidade, larguras especiais podem ser utilizadas, mediante justificativa técnica e composição de preço, se aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Foram acrescidos 80 cm ao gabarito da vala referente ao escoramento considerado em toda a extensão inclusive na execução dos poços de visitas. A profundidade da vala deve ser medida considerando suas paredes como verticais. O pagamento dos serviços de escavação deve ser feito por m³ escavado, considerando-se a largura, a profundidade e o comprimento da vala.

Deve ser mantida uma faixa de proteção de, no mínimo, 1 metro livre de cargas



(incluindo o material escavado) na borda da escavação para evitar desmoronamentos e a queda de materiais na cava.

O projeto de escavação deve considerar as características do solo, cargas atuantes e riscos, com medidas preventivas definidas por um profissional legalmente habilitado.

Locais com riscos devem ter sinalização de advertência (inclusive noturna) e barreira de isolamento em todo o seu perímetro para impedir a entrada de pessoas não autorizadas.

Cargas, sobrecargas e vibrações (inclusive de veículos próximos) devem ser consideradas no projeto e na execução da escavação para evitar deslizamentos de terra.

As cavas para os PVs terão as dimensões indispensáveis para a execução da obra, com o acréscimo para a colocação do escoramento.

Os volumes de escavação dos PVs serão considerados como escavação de valas.

Quando o greide final de escavação estiver situado em terreno cuja capacidade de suporte não for suficiente para servir como fundação direta, a profundidade da escavação deverá ser aumentada o suficiente para comportar um embasamento a ser definido em função do tipo de solo, tipo do tubo e cargas atuantes.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha ou material indeformável, será necessário aprofundar a vala e executar um berço de rachão com espessura mínima de 80cm, acima deste berço de rachão deverá ser feito uma camada de material granular - areia, pó de pedra, cascalho triturado ou brita zero com espessura mínima de 0,10m.

O material proveniente de escavação manual deverá ser depositado ao lado da vala considerando a distância de segurança conforme mencionado anteriormente e após deverá ser retirado no máximo em até 24 horas. O material proveniente de escavação mecânica deverá ser depositado diretamente em caminhão e transportado.

Após a utilização dos mesmos, a CONTRATADA será obrigada a entregar o local limpo e livre de entulhos ou material estranho.

2.3.2 Escavação Manual de vala

Nos locais de difícil acesso ao equipamento de escavação, ou onde se torne necessário um acabamento fino da superfície escavada, será realizada a escavação manual. Esta escavação só será utilizada em escavações em locais de até 1,30 m de profundidade, onde se torne necessário escavações com maior profundidade, deverão ser executados patamares de terraceamento a fim de reduzir a altura máxima de elevação do material.



2.3.3 Escavação Mecanizada de Vala

A escavação de valas compreende a remoção dos diferentes tipos de solos, desde a superfície do terreno até a cota especificada no projeto. Será realizada escavação mecanizada de vala com profundidade até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), escavadeira (0,8 m³), largura até 1,5 m, e escavação mecanizada de vala com profundidade até 3,0 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), escavadeira (1,2 m³), quando larg. de 1,5 m a 2,5 m.

2.3.4 Base de Brita e aterro

a) Preparo do Fundo da vala

Finalizada a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes drenagem pluvial. O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala. A medição será de acordo com a área de fundo regularizada, em m².

b) Carga, manobra e descarga de materiais granulares

Compreende a carga e movimentação dos solos e materiais granulares provenientes das intervenções realizadas na obra, com a utilização de equipamentos mecânicos do tipo caminhão basculante e retroescavadeira ou escavadeira hidráulica.

Os equipamentos deverão ser adequados aos materiais a transportar compreendendo, basicamente, equipamentos de carga, caminhões basculantes e de caixa, cuja carga bruta por eixo não exceda aos limites legais e outros dispositivos ou restrições específicas impostas pelo Município.

Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação, e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material nos percursos.

Materiais:

Compreende todos os materiais necessários ou decorrentes das obras, não se fazendo qualquer distinção para fins de pagamento a não ser quanto aos coeficientes de empolamento como decorrência da forma de medir, de conformidade com o fixado no item medição.

Quantificação:

Utilizar o volume solto (em m³) de solos ou materiais granulares. A medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte (saibro, brita, areia, etc.).

Os volumes assim medidos serão multiplicados pela percentagem de empolamento do



material para se obter os volumes a serem indenizados, cujos valores listados abaixo:

- Aterro Solo Argilo-arenoso _____ 25%
- Brita _____ 35%
- Rachão _____ 40%
- Asfalto _____ 60%

Quando a critério da fiscalização, for adotada a forma de medição direta no veículo transportador, será feita a determinação da capacidade nominal de cada veículo.

Para a determinação dos volumes efetivamente transportados a fiscalização, esporadicamente, procederá a uma rigorosa medição dos veículos com menor carregamento, estabelecendo a relação volume efetivo/volume nominal, que será usado como paradigma para o cálculo dos volumes transportados no período imediatamente anterior.

As distâncias médias de transporte foram baseadas em fornecedores localizados nas proximidades da obra conforme indicado no arquivo META_01_DMTs. Os veículos utilizados no transporte deverão ser dotados de odômetro aferido e devem percorrer os trajetos que melhor atendam aos interesses da administração, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos como decorrência das condições de tráfego ou estado das vias.

c) Transporte de solos até o Bota-Fora

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de transporte com carga e descarga de materiais, cujo transporte não estiver incluído nos preços dos respectivos serviços ou fornecimentos, tais como transporte de materiais granulares, Bota-Foras, entre outros.

Medição e Pagamento:

A medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte (saibro, brita, areia, etc) em metros cúbicos, pela distância média percorrida até o local de destino ou origem.

Os volumes assim medidos serão multiplicados pela percentagem de empolamento do material para se obter os volumes a serem indenizados, cujo valor listado abaixo:

Empolamento Remoção do material até Bota-Fora: 35%.

Para a determinação dos volumes efetivamente transportados a FISCALIZAÇÃO, esporadicamente, procederá a uma rigorosa medição dos veículos com menor carregamento, estabelecendo a relação volume efetivo/volume nominal, que será usado como paradigma para



o cálculo dos volumes transportados no período imediatamente anterior.

Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos como decorrência das condições de tráfego ou estado das vias. Todo o material proveniente desta etapa da obra deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior.

d) Lastro e base estrutural

O serviço de camada de brita foi considerado como a execução de uma camada de brita na área total do fundo da vala com espessura de 10 cm. Antes de se executar a camada de brita, o fundo da vala deve ser regularizado, manual ou mecanicamente.

A medição deste serviço será em m³.

O recobrimento mínimo acima da geratriz superior da tubulação deve ser:

- a) Na calçada: 0,60 m;
- b) No pavimento: 1,00 m.

e) Aterro e Compactação

O aterro das valas, de uma maneira geral, deve ser executado em camadas não superiores a 0,20 m ou no máximo 0,30 m de espessura (solta), que deverão ser compactadas mecanicamente e individualmente, utilizando-se para isto o material de aterro transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim.

O espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa da galeria até 0,30 m acima deste deve ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, isento de corpos estranhos (pedras, torrões, materiais duros, etc) e adequadamente compactado manualmente. O restante do reaterro deve ser compactado mecanicamente até a altura do pavimento existente, ou até a base do pavimento a recompor. Na execução dos serviços de compactação manual serão utilizados soquetes de madeira, ferro fundido ou concreto, neste caso a compactação deverá ser feita em camadas sucessivas de no máximo 15cm de espessura. A compactação mecânica será realizada com o emprego de “sapos mecânicos” ou placas vibratórias.

É estritamente proibida a compactação da última camada do reaterro com rodado da retro escavadeira, caminhão, etc.

Finalizada a instalação das tubulações, o reaterro será realizado com material importado, compactado em camadas para evitar recalques e garantir a estabilidade da estrutura.

Deverão ser observados os seguintes procedimentos:

A tubulação deve ser envolta com material isento de pedras, entulhos ou corpos



estranhos, frequentemente saibro ou solo homogêneo, para evitar danos ao tubo.

O controle da compactação é obrigatório, especialmente em áreas críticas como travessias de vias ou aterros de maior volume/altura. O grau de compactação a ser atingido deve ser, no mínimo, de 95% da massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de laboratório (NBR 7182).

É fundamental que a umidade do material de reaterro esteja próxima da umidade ótima determinada em laboratório para garantir a eficiência da compactação. Camadas que não atingirem o grau de compactação especificado devem ser retrabalhadas.

Quantificação: Volume do aterro geométrico, definido em projeto, descontado o volume do tubo e o lastro de brita em metros cúbicos.

f) Transporte da brita e material do aterro

Define-se pelo transporte da brita e da argila para regularizar as valas de drenagem pluvial todo o material proveniente desta etapa da obra. Deverá ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior para os locais das valas.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³xkm.

Foi considerado para a brita DMT 23,1Km e empolamento 35% e para o aterro com material argilo-arenoso DMT 10,3 Km e empolamento 25%.

2.4 ADUELAS DE CONCRETO

2.4.1 Aduelas de concreto

No presente item estão incluídos o fornecimento de materiais e o assentamento das tubulações de drenagem. Serão utilizadas aduelas com dimensões internas de 2,0x2,0m.

Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, deve ser seguida a NBR 8.890/2003. Os tubos devem trazer, em caracteres bem legíveis e indelévels, a marca, a data de fabricação, o diâmetro interno, a classe a que pertencem e um número para rastreamento de todas suas características de fabricação, gravados no concreto ainda fresco, conforme requisito geral da NBR 8.890/2003.

O fornecimento de tubos deve ser pago por metro. Em seu custo já devem estar incluídos o transporte da fábrica até o local de entrega e os ensaios tecnológicos que devem ser feitos por laboratórios idôneos e reconhecidos. Não são pagos os tubos quebrados ou perdidos durante o transporte, armazenamento e execução da obra.

Assentamento das aduelas:



- a) Antes de iniciar o assentamento das aduelas, o fundo da vala deve estar regularizado conforme a declividade prevista em projeto;
- b) Transportar com auxílio de guindaste a aduela para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;
- c) Devem ser utilizados somente aduelas conforme especificação da planilha orçamentária;
- d) O eixo inferior da aduela deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta;
- e) O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante;
- f) As aduelas devem ser rejuntadas externamente com argamassa grossa de cimento e areia média, traço 1:3;
- g) O rejunte externo na junção dos tubos deve ter dimensões (espessura e comprimento), iguais às da bolsa.

Acima das aduelas deve ser executada uma laje de solidarização de 15cm, e em suas laterais devem conter enrijecedores em suas juntas (seção 10x15cm).

2.5 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

2.5.1 Demolições, carga e transporte

O anteprojeto prevê a remoção do revestimento asfáltico na área das travessias, bem como a demolição de meio-fio e das tubulações de conexão existentes, permitindo a subsequente instalação dos novos elementos de drenagem.

2.5.2 Escoramento contínuo metálico

A execução do sistema de drenagem necessitará, para a segurança dos trabalhadores, de escoramentos de valas. A necessidade do escoramento se dá devido à incerteza das condições do solo, tais como sua capacidade de suporte, e devido às valas serem escavadas verticalmente, sem taludes para a estabilização. As valas deverão ser escoradas conforme as determinações do item 18.7.2.8 da NR-18.

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento seja dos taludes das valas, seja como decorrência da alteração do equilíbrio do maciço em trabalho, a CONTRATADA deverá submeter à fiscalização projeto de escoramento a ser empregado com detalhamento do contraventamento bem como longarinas e estroncas empregadas conforme tipo a ser executado. O escoramento contínuo deve ser



executado simultaneamente com a escavação.

Os escoramentos devem ser pagos por m² de parede de vala. A ficha adotada nos escoramentos cravados deve ser considerada e também medida.

O acesso às garagens deve ser permanente. A cobertura das valas abertas deve ser feita com chapas de aço, pranchões de madeira ou material adequado.

As travessias de rua, quando houver necessidade de manter as valas abertas e com tráfego de veículos, devem ser cobertas com chapas de aço ou material adequado.

Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos. Finalizada a contenção da vala procede-se com o preparo do fundo da vala para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas. O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala.

2.5.3 Poços-de-visita

Classificação de poços de visita:

- a) Tipo “A”: dimensões internas de 0,80 x 0,80 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno de até 0,40 m;
- b) Tipo “B”: dimensões internas de 1,00 x 1,00 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno entre 0,50 e 0,80 m;
- c) Tipo “C”: dimensões internas de 1,00 x 2,00 m e altura máxima de 2,00 m, para tubos com diâmetro interno entre 1,00 e 1,50 m;
- d) Tipo “especial”: poços com dimensões diferentes das anteriormente especificadas devem ser submetidos à análise e autorização.

Os poços-de-visita devem ter lastro de brita ou equivalente e sobre este uma base de concreto, fck 15 MPa, sobre a qual devem ser assentadas as pontas dos tubos.

No interior dos poços-de-visita deve ser assentada uma calha semicircular de concreto, com diâmetro idêntico ao da tubulação de jusante, sobre a base de concreto. O poço-de-visita deve ser preenchido de concreto até a altura das bordas superiores da calha, com aclive mínimo de 2%, até encontrar as paredes laterais.

Os poços-de-visita com quedas superiores a 1,00 m devem ter seu fundo feito em concreto armado, fck 15 MPa, espessura mínima de 0,10 m e malha quadrada de aço com Ø 6 mm a cada 0,10 m.

Os poços-de-visita com quedas superiores a 1,20 m devem ser projetados com estruturas que possibilitem a diminuição da energia e impacto contra o fundo, sendo classificados como



“especiais” e detalhados no projeto executivo aprovado.

Os poços-de-visita dos tipos “A” e “B” devem ser construídos em alvenaria de tijolo maciço de primeira com 0,25 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3 e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3. Podem ser executados com alvenaria de pedra em blocos de rocha sã de 0,25 x 0,25 x 0,30 m e assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, ou ainda de alvenaria estrutural de blocos de concreto, desde que detalhado em projeto.

Na utilização de tijolos para execução de poços-de-visita e bocas-de-lobo esses não deverão apresentar defeitos sistemáticos tais como trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações e desuniformidade na cor. Deverão ser observados os requisitos para aceitação do material contidos na NBR 7170.

Os poços-de-visita do tipo “C” devem ser construídos com blocos de rocha sã de 0,25 x 0,25 x 0,30 m e assentados sobre argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

Podem ser feitos em concreto armado, com espessura das paredes e armadura compatíveis com o empuxo a suportar, devendo ser detalhados em projeto.

Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados nas calçadas, devem ser colocadas lajes de concreto armado 15 MPa, com espessura mínima de 0,07 m, armadura compatível e de acordo com as dimensões previstas.

Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes de concreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45. Deve ser fundida na laje uma tampa circular de diâmetro Ø 0,60m, de ferro dúctil, articulada até 110°, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado um rebaixo suficiente para execução do pavimento. O fornecimento de tampas de ferro dúctil deve obedecer à NBR 6.916.

Os poços de visita serão construídos de acordo com posicionamento especificado no projeto. Os traços de concreto armado ou simples deverão ser especificados em projeto; quando não o forem, serão definidos em função de suas necessidades estruturais, dentro das recomendações da ABNT e aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

Os poços de visita serão retangulares, de concreto, com dimensões variáveis conforme as inserções e os diâmetros das tubulações.

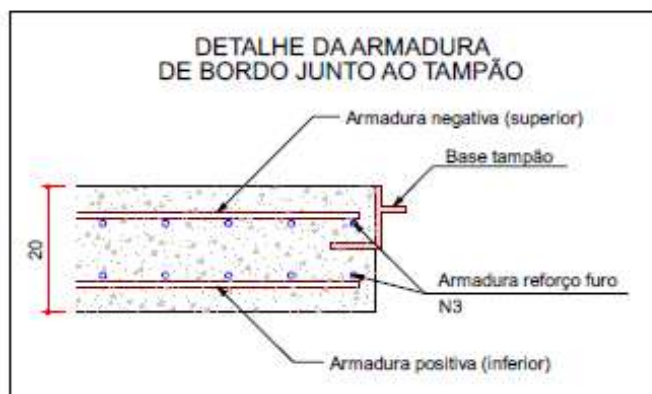
Os poços de visita terão contrapiso de pedra britada, e sobre este contrapiso será colocado concreto magro para formar a base.

O fundo dos poços de visita será de concreto armado.



A tampa dos poços de visita será composta tampa de ferro fundido com diâmetro de 60cm, inserida em uma laje de concreto armado foi considerado a tampa conforme Figura 2.a, Figura 2.b e Figura 2.c para quantificação e modelo de projeto. Deverá ser apresentado projeto das Lajes que serão utilizadas como tampas dos poços-de-visita.

Figura 2.b Detalhamento armadura de tampa 1,20 x 1,20 utilizada para quantificação:



Detalhe Reforço Furo

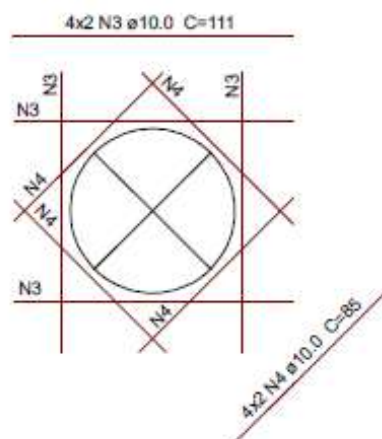




Figura 2.c Relação do Aço de tampa 1,20 x 1,20 utilizada para quantificação:

Relação do aço					
ELEMENTO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
Tampa Concreto 1,20x1,20	1	8.0	26	VAR	VAR
	2	8.0	26	VAR	VAR
	3	10.0	8	111	888
	4	10.0	8	85	680

Resumo do aço			
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	8.0	41.6	16.4
	10.0	15.7	9.7
PESO TOTAL (kg)			
CA50	26.1		

$f_{ck} \geq 35 \text{ MPa}$
cobrimento = 4,5 cm

Volume de concreto (C-35) = 0.22 m³
Área de forma = 0.96 m²

A FISCALIZAÇÃO exigirá a realização de verificações topográficas de cotas de alinhamentos. Os poços de visita serão medidos por unidade terminada segundo Projeto.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual de acordo com a medição referida no item anterior.

2.5.4 Boca-de-lobo máxima eficiência

A boca de lobo denominada de “máxima eficiência” deve ser retangular, com as seguintes dimensões internas:

- a) Comprimento: 0,76 m;
- b) Largura: 0,80 m;
- c) Profundidade: 0,90 m.

As bocas de lobo devem ser construídas sobre um lastro de brita com no mínimo 0,05 m e contrapiso em concreto simples 15 MPa com no mínimo 0,07 m de espessura. Este fundo deve ter uma declividade de 0,003 m/m em direção ao coletor pluvial.

A ligação da boca de lobo à rede pluvial deve ser feita no poço de visita, através de tubos de concreto de diâmetro 0,30 m, ponta-e-bolsa, classe PS2.

As paredes laterais e de fundo (traseira) devem ser construídas em alvenaria de tijolos maciços de primeira com 0,15 m. A parede frontal deve ser construída com alvenaria de tijolo maciço de 0,25 m. Os tijolos devem ser assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O reboco interno deve ser feito com esta mesma argamassa.

Poderão ser utilizados para execução das bocas-de-lobo alvenaria de pedra em blocos de rocha, ou alvenaria estrutural de blocos de concreto ou em concreto pré-moldado.



Em continuidade ao meio-fio e em frente à boca de lobo, deve ser colocado um espelho de concreto padronizado.

As bocas de lobo de máxima eficiência possuem espelho padronizado, com captação vertical na direção do meio-fio e captação horizontal, através de fenda localizada junto à calha do pavimento, com 0,06 m de largura. O pavimento deve ser rebaixado junto às bordas do espelho para que haja uma correta captação. Nos pavimentos asfálticos ou em concreto, as bordas junto ao espelho devem ser biseladas.

O fechamento da boca de lobo junto à calçada deve ser feito por laje de concreto armado de 1,00 x 0,70 x 0,07 m. As paredes laterais e traseira devem ter a superfície de assentamento perfeitamente nivelada. Deve ficar um espaço livre de 0,01 m ao redor da laje superior, que não deve ser rejuntada, para possibilitar a sua remoção.

O pagamento das bocas de lobo deve ser feito por unidade e na composição de seu preço unitário devem estar incluídos todos os equipamentos, materiais, serviços e mão de obra necessários à sua realização.

As ligações das bocas de lobo aos poços de visita devem ser pagas separadamente como fornecimento e assentamento de rede pluvial. As figuras a seguir detalham o modelo de boca-de-lobo de forma padronizada para melhor entendimento.

Figura 3.a Boca-de-Lobo Execução:

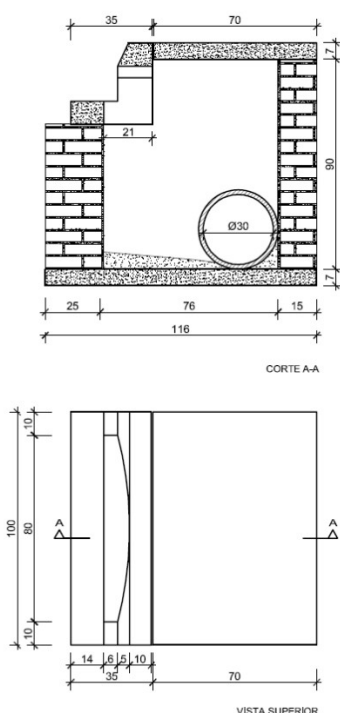


Figura 3.b Detalhe Boca-de-Lobo:

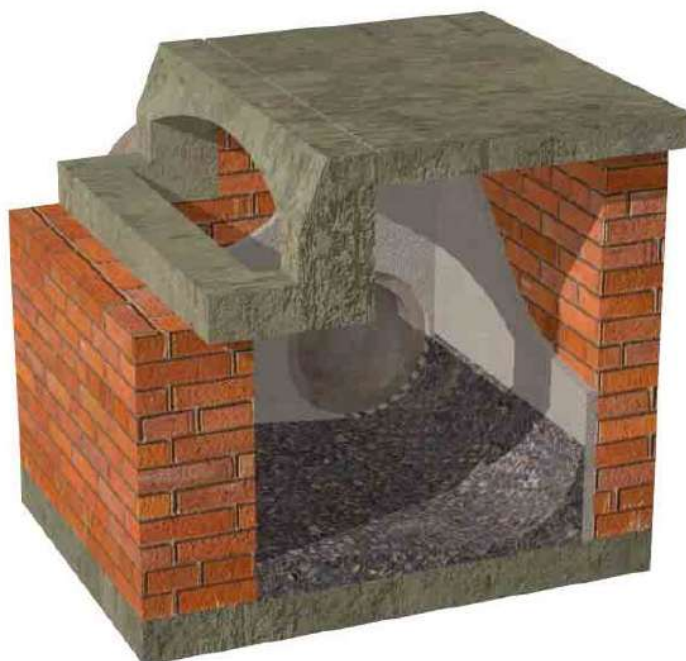
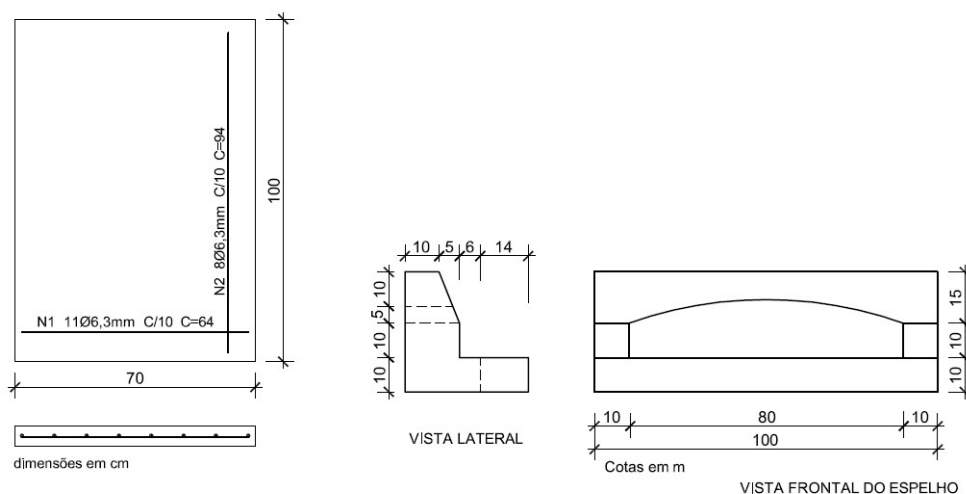


Figura 3.c Detalhe espelho Boca-de-Lobo:





Figura 3.d Boca-de-Lobo Espelho e Tampa:



As bocas de lobo serão construídas de forma que a tampa fique nivelada com a calçada em pontos baixos estratégicos com relação a coleta de água pluvial. A tampa deverá ter medida 70x100cm. Junto à boca de lobo, será feito um rebaixamento, com declividade de 5% na sarjeta, para facilitar o escoamento de água para seu interior.

As tampas localizadas no leito carroçável deverão ser niveladas a fim de que fiquem na mesma cota do recapeamento pronto. Desta forma, as tampas serão removidas e será executada cinta de concreto armado de altura necessária para o nivelamento.

2.6 PAVIMENTAÇÃO

Os projetos de asfalto para o município deverão seguir as diretrizes das normas do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), instruções de Serviço do DAER- RS (Departamento Autônomo de Rodagem do RS), Normas da ABNT e legislações municipais.

2.6.1 Construção de base e sub-base para pavimentação de brita graduada simples, com espessura de 15 cm

Após a regularização e compactação do solo deverá ser executada base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas.

Será executado em conformidade com as seções transversais tipo do projeto, e



compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá as seguintes espessuras, conforme especificado no projeto:

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: motoniveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador vibratório liso, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Será realizado ensaio de grau de compactação e teor de umidade e verificação do material na pista.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para este serviço serão de acordo com as especificações do DAER-RS, e conforme descrições abaixo:

Granulometria

O agregado para a base deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas no Quadro I.

QUADRO I - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAMANHO MÁXIMO 1 1/2"	TAMANHO MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
nº 4	30-45	35-55
nº 30	10-25	10-30
nº 200	2-9	2-9

Além destes requisitos, a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 30 deverão variar entre 15% e 25%.

Índice de Suporte Califórnia e Equivalente de Areia

O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:



ENSAIOS	VALOR MÍNIMO (%)
Índice de Suporte Califórnia	100
Equivalente de areia	50

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo ± 2 cm, em relação à espessura do projeto.

A camada de base será medida por m³ de material compactado na pista.

2.6.2 Imprimação com asfalto diluído CM-30

O serviço de imprimação consiste na aplicação de película de material betuminoso, com baixa viscosidade, do tipo CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado. Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 l/m² a 1,6 l/m² e da emulsão asfáltica 0,9 a 1,7l/m². Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT 144/2014 - Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

2.6.3 Pintura de Ligação

Consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Para a pintura de ligação serão aplicados asfaltos emulsionados tipo RR-2C, diluídos em água na proporção de 1:1. A taxa de aplicação deve ser na ordem de 1,2 l/m².

2.6.4 Método de distribuição dos materiais para Imprimação e Pintura de Ligação

Todo equipamento, antes do início da execução dos serviços, deverá ser examinado, devendo estar em perfeitas condições de funcionamento.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme. Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construído para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de



tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de aproximadamente 1 °C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

O material betuminoso não deve ser distribuído quando em dias de chuva, até 3 dias após a mesma, ou quando esta estiver eminente. A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel, transversalmente na pista de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida com o emprego do espargidor manual (“caneta”) ou, em alguns casos, até mesmo com o refazimento completo da camada.

2.6.5 Controle de Qualidade e Quantidade de Imprimação e Pintura de Ligação

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e considerado de acordo com as especificações em vigor. O controle constará dos seguintes ensaios para o carregamento que chegar ao local de execução dos serviços:

- a) Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol;
- b) Ensaio de peneiramento (peneira nº 20);
- c) Determinação do resíduo por destilação ou por evaporação.

O controle de quantidade será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

- a) Coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor tem-se a quantidade do material betuminoso usado;
- b) Utilizando uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar diretamente pela diferença da altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.



As especificações da pintura de ligação deverão estar indicadas no projeto básico/executivo.

Os equipamentos mínimos necessários para a execução da pintura de ligação são: vassoura mecânica rotativa ou jato de ar comprimido, caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

A aplicação deve ser na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente.

Deve-se executar a pintura de ligação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

2.6.6 Concreto Betuminoso Usinado a quente (CBUQ) camada de Rolamento

O concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso, que será fornecido na Usina de Concreto Asfáltico onde tanto agregados como ligante são previamente aquecidos, para depois serem misturados.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada na faixa de 75 a 150 segundos Saybolt-Furol, indicando-se preferencialmente a viscosidade de 85 a 95 segundos Saybolt-Furol, entretanto não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107 graus e nem superiores a 177 graus.

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao lugar da aplicação, em veículos basculantes apropriados. Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho e superfície para proteger a mistura. A mistura de concreto betuminoso deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10 graus centígrados e com tempo não chuvoso. O concreto betuminoso deverá ser fornecido pela usina em temperatura mínima de 150°C e não poderá ser aplicado na pista em temperatura inferior a 110°C. Tendo sido decorridos mais de 7 (sete) dias da execução da



imprimação, tendo havido trânsito sob a superfície imprimada ou tendo sido a imprimação recoberta com areia, deverá ser feita uma pintura de ligação.

A mistura asfáltica deverá ser aplicada por vibroacabadora, equipada com alisadores e dispositivos de aquecimento e vibração. A vibroacabadora deve estar ajustada para uma espessura maior que a especificada em projeto, prevendo a redução da espessura na compactação. Caso ocorram pequenas irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como forma geral, a temperatura de rolagem deve ser a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem que deve ser feita com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. As pressões dos pneus devem ser elevadas até atingir o grau de compactação especificado.

Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada.

Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada em projeto.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Deverá ser utilizado rolo metálico liso para acabamento, tipo tandem, com carga de 8 a 12 toneladas.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até seu completo resfriamento.

Serão efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperaturas, por dia em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) Da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina (150°C, mínima);
- b) Da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista. Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos uma leitura da temperatura. As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente (110°C). O controle de temperatura é de exclusividade da contratada, que deverá fornecer os laudos de laboratório a contratante.



c) Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova. Na pista admite-se a variação de 10%, da espessura para pontos isolados, e até 5% de redução da espessura mínima de 0,05m.

Serão empregados os seguintes materiais:

Material Betuminoso Cimento asfáltico CAP – 50/70, aditivado com dope para ligante, se necessário;

Agregado graúdo em pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, é de 40%. Deve apresentar boa adesividade;

Agregado miúdo composto por areia, pó-de-pedra, ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 50%;

Material de Enchimento (Filler) constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para os serviços de regularização e capeamento asfáltico em CBUQ seguem a especificação DAER-ES-P 16/91.

2.6.7 Projeto da mistura asfáltica

A Contratada deverá elaborar o projeto da mistura asfáltica, sendo que em seu detalhamento deverá constar, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Teor de asfalto, referido à mistura de agregados considerada como 100%; Teor de polímero no caso da mistura com polímero;
- b) Teor e tipo de dope, se necessário;
- c) Curva granulométrica dos agregados da mistura asfáltica;
- d) Detalhamento do projeto em termos de densidade aparente, estabilidade, fluência, relação betume-vazios e volume de vazios da mistura obtidos na execução da dosagem.

2.6.8 Restauração do Pavimento

Concluída a estrutura, o pavimento será restaurado com camadas de base e sub-base.

a) Deverá ser executada a marcação e delimitação das áreas afetadas bem como o isolamento e sinalização do serviço. Após executar o corte uniforme em formato quadrado ou



retangular, proceder com a demolição parcial do pavimento, de forma mecanizada e sem reaproveitamento. Deve-se remover nas áreas indicadas, o asfalto existente e o solo abaixo do pavimento até a profundidade das cotas de projeto;

b) Após a conclusão do serviço de drenagem, aterro e compactação do subleito, será feita a camada de regularização composta por brita graduada (10 cm). Sobre a camada de brita realizar a imprimação com asfalto diluído CM-30 ao nível do pavimento existente e após a sua cura aplicar a pintura de ligação;

c) A pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C, nos serviços de recapeamento, deverá ser executada em uma camada, sobre a base imprimada, visando promover a aderência entre estas camadas e o revestimento a ser executado. Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas;

d) Por fim executar a camada de revestimento em CBUQ (5cm) onde a mistura asfáltica deve ser espalhada, regularizada e depois compactada garantindo que sua espessura final fique no mesmo plano que o restante da pista. Especificações adotadas conforme faixa C (capa de rolamento) do DNIT.

2.6.9 Remoção e posterior fornecimento de passeio em concreto armado

O passeio em concreto armado deve ser realizado da seguinte forma:

- a) Nivelamento e compactação do subleito, lançamento da camada de material granular 3 cm;
- b) Montagem das fôrmas e a colocação da lona plástica e armadura sobre o subleito compactado e base de material granular;
- c) Aplicação ou não de armaduras para evitar fissuras e resistir a esforços de tração, conforme projeto;
- d) Lançamento, espalhamento e sarrafeamento do concreto;
- e) Desempeno da superfície e execução de juntas de dilatação.

2.6.10 Remoção e posterior fornecimento e instalação de meio-fio

Para remoção dos meios-fios indicados serão empregadas ferramentas manuais, tais como alavancas, pás, picaretas, ou ainda retroescavadeira ou pá-carregadeira.

Os meios-fios serão de concreto pré-moldado deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735 e NBR 5736. Deverão atender, ainda, as seguintes condições: consumo mínimo de concreto de 300



kg/m³, resistência à compressão simples de 25 MPa, comprimento de 1 metro. Serão utilizadas peças especiais para a execução de curvas, meios-fios rebaixados, meios-fios com gola ou com sarjeta para acessos de veículos e peças para concordâncias entre meios-fios normais e rebaixados, conforme descrição.

As faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea, resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, trincadas, com frisos, rebarbas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

Areia média, pó de pedra, cimento e concreto magro serão os materiais utilizados na fase de assentamento e rejuntamento das peças. Deverão ser devidamente alinhados, nivelados e firmes de forma que forme um espelho com 15 cm de altura acima do nível do pavimento acabado da pista de rolamento, ou conforme indicado no projeto.

As alturas e alinhamentos dos meios-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m. A medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas, após o rejuntamento, deverá ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deverá ser colocado em camadas de 10 cm e cuidadosamente apilado com soquetes manuais, de modo a não desalinhar as peças.

Os meios-fios deverão ser rebaixados nos acessos dos veículos para os lotes confrontantes com a pavimentação e nas extremidades onde não houver continuidade da pavimentação de forma a garantir o travamento.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meios-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo dos meios-fios.

2.7 SINALIZAÇÃO

2.7.1 Sinalização placas e cones

Todos os serviços de manutenção das vias deverão ser previamente sinalizados e isolados conforme segue:

Uma condição básica para a garantia da segurança e fluidez da via diz respeito à correta implantação da sinalização. Para tanto, é necessária a colocação das placas de advertência e dispositivos de canalização.



Ocorrendo situações onde a sinalização dos serviços conflitar com a sinalização existente da via, esta deve ser imediatamente recoberta ou removida até a desativação da situação provisória, a fim de não provocar dúvidas nos motoristas.

Recomenda-se ainda, sempre que possível, que a implantação ocorra fora dos dias e horários de maior movimento da via, a fim de reduzir o impacto da execução dos serviços na fluidez e segurança do tráfego. Quando os serviços ocorrerem próximas às áreas urbanas, devem ser tomadas providências adicionais, com o objetivo de minimizar os possíveis problemas com o tráfego urbano, tais como:

a) Divulgar os locais onde ocorrerão os serviços, a duração dos mesmos, eventuais desvios e demais informações de interesse ao tráfego local. Preferencialmente, além dos dispositivos de sinalização usuais, utilizar também os meios de comunicação disponíveis (jornais, rádios, televisão etc.);

b) Antes do início dos trabalhos, devem ser contatados os órgãos públicos com circunscrição sobre malha viária do município, para compatibilizar os procedimentos que se pretende adotar com eventuais intervenções em andamento nas vias urbanas, principalmente quando forem necessários desvios da rodovia por vias locais.

É obrigação do responsável pela implantação da sinalização cuidar da manutenção de todos os dispositivos de sinalização implantados, tanto no que se refere à limpeza dos dispositivos, para sua boa visualização, quanto à imediata reposição dos materiais danificados ou furtados. Para tanto, devem ser mantidos dispositivos de reserva para rápida reposição, assim que houver detecção de algum problema.

Deve-se, também, cuidar para que os sinais implantados, em especial os portáteis, permaneçam sempre nos locais adequados. Além disso, também devem ser tomadas as providências necessárias para que a pista de rolamento se mantenha permanentemente limpa e isenta de vestígios dos serviços.

A remoção da sinalização temporária deve obedecer ao inverso do critério utilizado para a sua implantação, ou seja, a retirada deve se dar da sinalização do término dos serviços para a pré-sinalização.

O responsável pela desativação dos dispositivos de sinalização deve removê-los com a maior brevidade possível, a fim de não prejudicar a credibilidade da sinalização existente.

No caso de desvios, o procedimento deve obedecer à sequência de liberação da via, da seguinte forma:

a) Recolocação da sinalização da situação normal, com as placas cobertas;

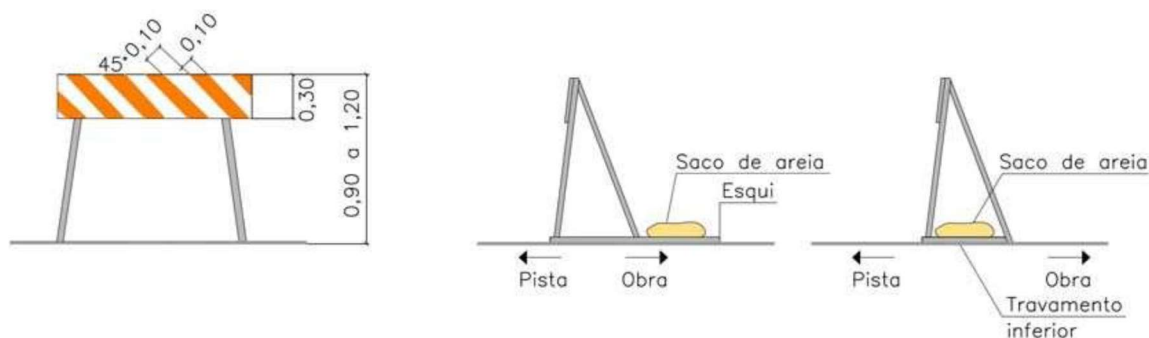


- b) Bloqueio momentâneo da pista de rolamento;
- c) Retirada de todos os dispositivos utilizados no desvio;
- d) Remoção da sinalização temporária;
- e) Remoção das coberturas das placas de sinalização da situação normal; e
- f) Abertura do tráfego.

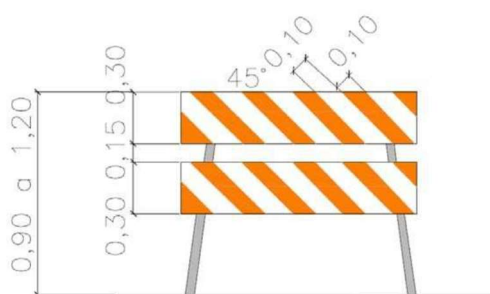
Ocorrendo casos de ativação e desativação de desvios por curtos períodos, a via não pode permanecer com a sinalização conflitante com a condição da pista. Portanto, tem que ser sempre removida ou recoberta toda sinalização inadequada.

Os modelos de placas e demais componentes da sinalização estão detalhados nos itens a seguir:

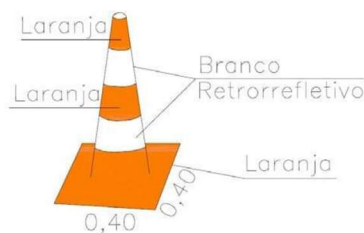
Barreira tipo I: Dimensões e características



Barreira tipo II: Dimensões e características

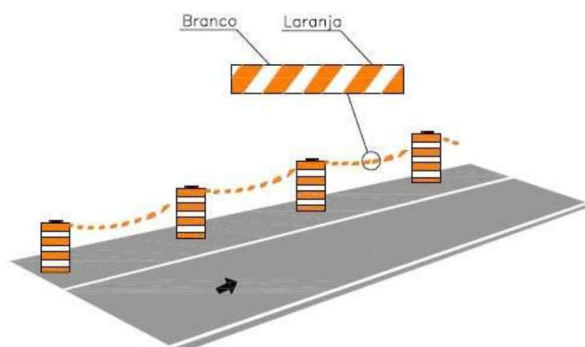


Cones: Dimensões e características

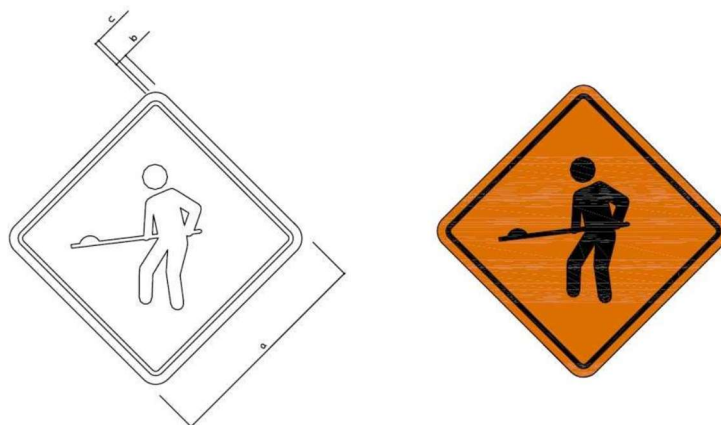




Fitas de canalização: Características



Placas de Sinalização de Obras e serviços



Via	Lado Mínimo (a)	Orla Externa Mínima(b)	Orla Interna Mínima(c)
Urbana	450	09	18
Rural (Estrada)	500	10	20
Rural (Rodovia)	600	12	24
Áreas protegidas por legislação especial (*)	300	06	12

Placas de Sinalização de Obras e serviços





Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

Placa Desvio à Esquerda



Dimensões	
Tamanho (m)	1,0 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

Placa Desvio à Direita



Dimensões	
Tamanho (m)	1,0 x 0,8
Altura de letra (mm)	150



Placa Obedeça ao Operador



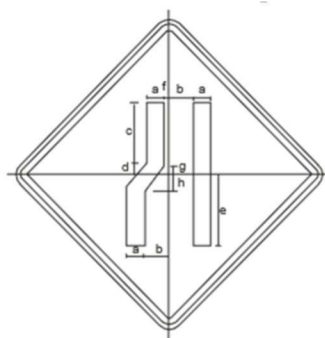
Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 1,0
Altura de letra (mm)	150

Placa Máquinas na Pista



Dimensões	
Tamanho (m)	1,5 x 0,8
Altura de letra (mm)	150

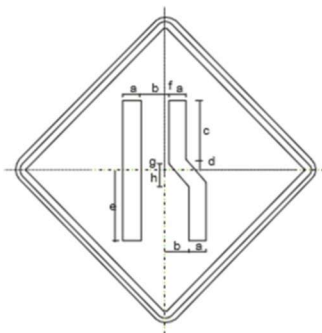
Placa Estreitamento de Pista à Esquerda



Dimensões (mm)								
Placas	a	b	c	d	e	f	g	h
800	64	98	220	40	260	16	28	60
1000	80	110	275	50	325	20	35	75



Placa Estreitamento de Pista à Direita



Dimensões (mm)								
Placas	a	b	c	d	e	f	g	h
800	64	98	220	40	260	16	28	60
1000	80	110	275	50	325	20	35	75

2.7.2 Serviço de instalação e posterior remoção de sinalização em tela plástica laranja fixada em suportes e sinalização noturna

Onde for necessário será executado um cercamento de proteção com tela plástica branca e laranja, tipo guarda-corpo apoiada em estrutura de madeira. Deverá ser instalada tela em toda extensão da vala para evitar acidentes aos usuários das vias. A empresa adotará normas e procedimentos em conformidade com a legislação. As áreas adjacentes à da obra deverão ser sinalizadas para garantir a segurança da obra e da comunidade.