



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Construção de Infraestrutura do Distrito Empresarial, Mariana/MG

MEMORIAL DESCRITIVO

Mariana, 06 de Dezembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHKE, S/N
MARIANA MG – 35420-000

Claudio
CREAMG-291751-3

24



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

1. MEMORIAL DESCRITIVO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo a fixação de condições técnicas gerais / específicas mínimas a serem obedecidas na execução da obra de Construção de Infraestrutura do Distrito Empresarial, município de Mariana / MG, conforme as condições e exigências estabelecidas no Termo de Referência e em normas técnicas, direta ou indiretamente relacionadas com as obras / serviços em questão.

2. OBJETIVO:

O presente memorial descritivo objetiva descrever e especificar de forma clara os serviços a serem executados para Construção de Infraestrutura do Distrito Empresarial, município de Mariana / MG, no município de Mariana.

3. GENERALIDADES

O presente **Memorial Descritivo** de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução dos serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante do contrato de serviços.

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com as prescrições contidas no presente memorial, com as técnicas da **ABNT**, outras normas abaixo citadas em cada caso particular e orientação da **Fiscalização**.

Todos os serviços a serem sub-empregados, deverão ter a autorização prévia da **Prefeitura Municipal de Mariana**, cuja cópia do contrato deverá ser entregue à **Secretaria de Obras e Gestão Urbana** para fins de arquivo.

Quando não houver descrição do material a ser utilizado, seguir orientação da **Fiscalização** e ou utilizar o padrão existente.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

4. FISCALIZAÇÃO

Os serviços serão fiscalizados por pessoal credenciado e designado pela **PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG**, através da **SECRETARIA DE OBRAS E GESTÃO URBANA**, a qual será doravante, aqui designado **Fiscalização**.

Os serviços serão conduzidos por pessoal pertencente à **CONTRATADA**, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com a demanda do município.

A **CONTRATADA** não poderá executar, qualquer serviço que não seja autorizado pela **Fiscalização**, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança dos serviços. As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra".

Toda a mão-de-obra e equipamentos empregados pela **CONTRATADA** na execução dos serviços deverão apresentar quantidade e qualificação que proporcionem serviços finais tecnicamente bem executados, com acabamentos esmerados e dentro do prazo de entrega, estando sob sua inteira responsabilidade os custos inerentes aos tributos trabalhistas, sociais e, bem como, os de operação e manutenção dos equipamentos.

Todos os materiais aplicados nas obras/serviços deverão ser de primeira linha de fabricação, isentos de quaisquer defeitos incompatíveis com as especificações originais do Fabricante (sejam eles defeitos de fabricação, transporte ou manuseio inadequados), devendo sempre ser primeiramente submetidos à aprovação da **Fiscalização**.

Os materiais necessários à execução dos serviços deverão ser suficientes para que os serviços não sejam interrompidos, sob risco de penalidade contratual.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

5. IMPLANTAÇÃO

A instalação do canteiro de serviços deverá ser orientada pela fiscalização que aprovará ou não as indicações das áreas para sua implantação física, devendo a contratada visitar previamente o local das obras informando-se das condições existentes.

O canteiro deverá conter todas as instalações necessárias ao seu funcionamento, de acordo com as prescrições contidas nas "Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho".

No canteiro de obras deverão ser mantidos:

- Diário da obra;
- Projeto executivo completo;
- Planilha;
- Cronograma;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART);
- Memorial descritivo.

Enfatiza-se a disponibilidade permanente de todos os documentos acima relacionados, por se tratarem de fontes de consultas diárias, objetivando qualidade, segurança e regularidade fiscal da obra.

Compete à contratada manter o Diário da Obra no canteiro de obras registrando no mesmo, as etapas de trabalho, equipamentos, número de operários, ocorrências, com os detalhes necessários ao entendimento da fiscalização, que aprovará ou retificará as anotações efetuadas pela contratada.

A escrituração do Diário de Obras tem prazo máximo de 48 horas para encerramento de cada parte diária.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Para definir com clareza o período de vigência do Diário da Obra, a fiscalização formalizará os termos de abertura e encerramento, em páginas separadas somente para este fim.

O canteiro de serviços deverá oferecer condições adequadas de proteção contra roubo e incêndio, e suas instalações, maquinário e equipamentos deverão propiciar condições adequadas de proteção e segurança aos trabalhadores e a terceiros, conforme as especificações contidas no "Ad. 170 Seções 1 a XIV, da Lei 6.514/77" que altera o Grupo 5 da Consolidação das Leis do Trabalho, bem como as suas respectivas "Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho".

Todos os elementos componentes do canteiro de serviços mesmo que cedidos provisoriamente deverão ser mantidos em permanente estado de limpeza, higiene e conservação.

5.1. Mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos

A Contratada suprirá o serviço de máquinas, ferramentas e mão de obra necessária para a execução dos serviços e que possibilitem imprimir andamento aos trabalhos suficiente para a conclusão no prazo contratado. Deverá proceder à instalação dos equipamentos e a implementação dos serviços necessários, dentro das normas gerais pertinentes, devendo para isto ser previstos o custeio de todas as placas necessárias à obra, exigidas por lei, bem como a placa da contratante, conforme padrão Prefeitura Municipal de Mariana.

5.1.1. Fossa Séptica

A necessidade do uso da fossa será definida pelo FISCAL DA OBRA e o FISCAL DO PROJETO durante o desenvolvimento do projeto, caso não exista rede pública de esgoto no local.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Quando necessária a especificação e definição dos padrões das fossas sépticas, estas deverão atender às determinações da NBR 7229 –“Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos”.

A fossa séptica deverá ser utilizada sempre que demandada, escolhendo-se adequadamente o local mais apropriado para a sua implantação.

a. Instalações e padrões provisórios de energia elétrica /telefonia e água

a.1. Levantamento

As instalações e padrões provisórios das concessionárias de serviços públicos serão levantadas por unidade a ser instalada, conforme projeto por elas padronizado, contemplando as suas especificações inerentes.

a.2. Medição

Será aplicado o mesmo critério de levantamento.

a.3. Pagamento

O serviço será pago ao preço unitário contratual, remunerando a instalação, manutenção, remoção, limpeza e transporte, após a conclusão da obra.

Todas as despesas relativas aos consumos mensais de água, luz e telefone, estão incluídas na taxa relativa a Administração Local da Obra, adotada pela CONTRATADA na composição de seus preços unitários.

5.1.2. Fossa séptica e Sumidouro

a.1. Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado por unidade a ser executada conforme modelo padronizado e com respeito a norma NBR 7229 –“Projeto, construção e operação de



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

sistemas de tanques sépticos". A necessidade do uso da fossa caso não exista rede pública de esgoto no local será definida pelo responsável técnico de projeto durante o seu desenvolvimento e de acordo com as diretrizes técnicas da SUDECAP.

a.2. Medição

Será aplicado o mesmo critério de levantamento.

a.3. Pagamento

Os serviços serão pagos conforme critério definido no item anterior, remunerando: a escavação manual e acerto das paredes; acerto do fundo; transporte vertical do material escavado e deposição afastada no mínimo 1,0 m da área da fossa; formas; concreto; anéis pré-moldados e demais serviços e materiais atinentes.

6. TRABALHO EM TERRA

6.1. DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO

A execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, nas áreas destinadas a implantação da obra e naquelas correspondentes aos empréstimos.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno compreendem:

- Desmatamento, destocamento e limpeza, inclusive transporte até 50 m, se desenvolve em três etapas assim definidas:
 - Desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Destocamento compreende a operação de corte e remoção de tocos de árvores e raízes após o serviço de desmatamento, na profundidade necessária até o nível do terreno considerado apto para a terraplanagem;
- Limpeza compreende a operação de remoção da camada de solo orgânico, na profundidade suficiente para a remoção de detritos de origem vegetal, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam.
- Desmatamento, destocamento e limpeza exclusive transporte, se desenvolve como as etapas do item anterior, porém, somente para distancias superiores a 50 m, onde a carga e o transporte, deverão estar relacionados a parte.

Condições específicas

Equipamentos

Os equipamentos deverão ser inspecionados e aprovados pelo FISCAL quanto às possíveis deficiências, mau estado ou inadequação do equipamento, quando poderá requerer a CONTRATADA o reparo, a retirada ou as substituições necessárias dos mesmos visando o bom desempenho dos serviços.

Os serviços poderão ser executados mecânica e/ou manualmente, com utilização de equipamentos adequados e de acordo com definição do FISCAL DE OBRAS.

Desmatamento, destocamento e limpeza

O equipamento será função da densidade e tipo de vegetação, das condições de suporte do terreno natural e dos prazos exigidos para conclusão do serviço, e compreendem as seguintes unidades:

- Serras mecânicas portáteis;
- Tratores de esteira com lâmina frontal;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Tratores de pneus com lâmina frontal;
- Motoniveladoras;
- Guinchos;
- Escarificadores;
- Ferramentas manuais diversas, como motosserras, foices, machado, alavancas, pás, enxadas, picaretas etc

Execução

O corte de vegetação de porte arbóreo, fica subordinado às seguintes exigências e providências:

- Obtenção de licença, em se tratando de árvores com diâmetro de tronco igual ou superior a 5 cm, medido à altura de 1,3m, acima do terreno circundante;
- Em se tratando de vegetação de menor porte, isto é, arvoredos com diâmetro de tronco inferior a 5 cm, o pedido de licença poderá ser suprido por comunicação prévia à municipalidade que procederá verificação e fornecerá comprovante;
- O desmatamento deverá obedecer às determinações das Deliberações Normativas nº 05 de agosto de 1989, nº 08 de 08 de julho de 1992, nº 11 de março de 1992, nº 13 de março de 1992 e da nº 22 de outubro de 1999, todas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e mediante uma análise prévia a ser realizada por profissional habilitado, no caso, um Engenheiro Agrônomo ou Florestal, em respeito às atribuições e competências propostas pelo CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Todo o material proveniente do desmatamento, destocamento, limpeza e raspagem será removido e/ou estocado em local adequado e a ser definido em conjunto com a FISCALIZAÇÃO. A remoção ou a estocagem dependerá de eventual utilização, a critério da FISCALIZAÇÃO, não sendo permitida a permanência de entulhos nos

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

locais/regiões que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural ou da obra, bem como dificultar o trânsito e a segurança dos funcionários. Não é permitida a queima do material em referência.

As operações correspondentes aos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser realizadas dentro da linha de contorno situada 2 (dois) metros além das áreas de implantação das estruturas de concreto, canteiros, pilhas de estoque, jazida e maciço.

No caso de jazida de empréstimo, o material proveniente do desmatamento e limpeza, deverá ser estocado em local determinado pela Fiscalização, ou constante do projeto, podendo eventualmente ser transportado para as áreas de onde for retirado o material de empréstimo, após seu conveniente acabamento e acerto.

Nas áreas destinadas a cortes, a camada correspondente a 60 (sessenta) centímetros abaixo do perfil natural deverá ficar isenta de tocos e raízes. Nas áreas destinadas a aterro de cota vermelha superior a 2,00m, o desmatamento deverá ser executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, ao nível do terreno natural. Para aterros de cota vermelha abaixo de 2,00m será exigida a remoção da capa do terreno contendo raízes e restos vegetais.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, das áreas de interesse, não estiverem totalmente concluídas, salvo liberação antecipada por parte da FISCALIZAÇÃO.

Para remoção ou estoque do material originário do desmatamento e destocamento, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser utilizados caminhões ou caçambas, desde que sejam respeitadas as prescrições e posturas propostas pela municipalidade. Deverá ainda ser controlada, a remoção do material de forma satisfatória, a fim de que não sejam prejudicadas as condições de tráfego das vias circundantes.

Os locais de bota-fora dos materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza, salvo no caso de reutilização, serão indicados no projeto ou no

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

documento de licenciamento emitido pela PBH, ou outro local, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Controle

Controle na execução: O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será efetuado por inspeção visual da qualidade dos serviços.

Controle geométrico: O controle geométrico consiste de:

- Nivelamento do eixo e de pontos ao longo da seção transversal, envolvendo, no mínimo, 3 (três) pontos, antes e depois da operação limpeza;
- Inspeção por técnico da FISCALIZAÇÃO, com intuito de avaliar o diâmetro e a qualidade das árvores removidas;
- Medida das áreas, objeto de desmatamento e limpeza.

Aceitação

Os serviços devem ser aceitos, quando atendidas as seguintes condições:

- A qualidade dos serviços executados, avaliada visualmente pela FISCALIZAÇÃO, seja julgada satisfatória;
- A camada vegetal, inclusive raízes, tenha sido removida de forma eficiente.

6.2. ESCAVAÇÃO MECÂNICA INCLUSIVE TRANSPORTE ATÉ 50 m

Escavação mecânica, em material de 1ª ou 2ª categorias, com trator de esteira, exclusivamente usado na execução de cortes, onde a distância de transporte do material não ultrapasse 50m, no interior dos limites das seções do projeto, que definem o greide e a plataforma ou em seções mistas, onde o material de corte é lançado no aterro lateral.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Definições

Escavação será utilizada sempre que a distância entre os centros de massa de corte e aterro for inferior a 50 m, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto que definem a largura da via ou em seções mistas onde o material do corte é lançado no aterro lateral. A escavação é feita exclusivamente com trator de esteira.

Condições específicas

Equipamentos

A escavação de cortes, nas condições desta especificação, será executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços com a produtividade requerida. Serão empregados tratores de esteiras equipados com lâminas e, quando for o caso, escarificador. A potência do trator empregado será aquela requerida para a execução do serviço, não podendo ser inferior a 140 HP. A FISCALIZAÇÃO poderá ordenar a retirada, acréscimo, supressão ou troca de equipamentos, sempre que constatar deficiência no desempenho dos mesmos, falta de adaptabilidade aos trabalhos aos quais estão destinados, bem como a necessidade de se propulsionar o desenvolvimento dos trabalhos, em respeito às exigências de prazo da obra.

Materiais

Os materiais ocorrentes nos cortes, cuja implantação será efetuada, serão classificados em três categorias.

Execução

Antes do início dos serviços de terraplanagem, o FISCAL DE OBRAS, juntamente com o FISCAL DE PROJETOS, solicitará equipe de topografia de empresa contratada, que verificará as seções primitivas, possibilitando a confirmação do levantamento topográfico do projeto e um consenso sobre a seção a ser adotada para efeito de medição.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A escavação subordina-se-a aos elementos técnicos, fornecidos à CONTRATADA e constantes das notas de serviço elaboradas em conformidade com o projeto, bem como de uma programação de trabalho aprovada pelo FISCAL.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos segundo as recomendações constantes das Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral.

As operações deste processo de escavação compreendem:

- Escavação e transporte até 50 m, dos materiais constituintes do terreno natural, até o greide do terraplenagem indicado no projeto;
- Escavação, em alguns casos, dos materiais constituintes do terreno natural, em espessuras abaixo do greide do terraplenagem, iguais a 60cm, quando se tratar de solos de elevada expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, conforme indicações do projeto, complementadas por observações da FISCALIZAÇÃO durante a execução dos serviços.

O trator de lâmina executa todas as operações da terraplanagem: escava, transporta e espalha o material através de sucessivas passadas da lâmina.

O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Atendido o projeto e desde que técnica e economicamente viável, a juízo da FISCALIZAÇÃO, as massas em excesso que resultariam em bota-fora poderão ser integradas aos aterros, constituindo alargamentos da plataforma, adocamento dos taludes

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

ou bermas de equilíbrio. A referida operação deverá ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro.

Nos cortes e aterros indicados no projeto, deverão ser providenciadas todas as proteções quanto à erosão e deslizamento de taludes, drenagem, revestimentos e demais serviços que se tornarem necessários à estabilidade da obra. Para tanto a CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO o escopo básico das soluções propostas para cada uma das situações.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á rebaixamento na espessura indicada em projeto, procedendo-se à execução de novas camadas constituídas de materiais selecionados.

Constatada a conveniência técnica e econômica de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO, para sua oportuna utilização.

Nas aberturas de vias, os serviços de terraplenagem e escavação com corte devem prever a abertura de toda a caixa do logradouro (rua e passeio) conforme o CP (Cadastro de Parcelamento). O pé do talude de corte deverá estar no alinhamento dos terrenos lindeiros à via e o talude para dentro das propriedades, deixando toda a área do passeio desimpedida, facilitando a acessibilidade e o trânsito de pedestres.

Controle

Os taludes deverão apresentar a superfície desempenada obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Não será permitida a presença de blocos de rocha ou matacões nos taludes, que possam colocar em risco a segurança dos usuários.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

O acabamento da plataforma de corte será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação de altura máxima de $\pm 0,10$ m para o eixo e bordos;
- Variação máxima de largura + 0,20 m para cada semi-plataforma, não se admitindo largura menor que a indicada no projeto.

A FISCALIZAÇÃO deverá atentar-se para a possibilidade de haver na região próxima à obra em execução, outras obras da PBH que possam ceder, ou a ela ser fornecida, terra a ser utilizada em aterros.

6.3. CARGA DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA EM CAMINHÕES

Serviço de carga mecanizada de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou, eventualmente, de carroceria fixa ou em outro equipamento transportador, com utilização de pás carregadeiras ou escavadeiras. O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos utilizados para complementação de aterro, substituição de materiais inservíveis retirados dos cortes ou quaisquer outras finalidades.

Definições

Carga manual

Consiste no carregamento manual de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, sem a utilização de equipamentos de carga.

Carga mecânica

Consiste no carregamento de material de qualquer categoria, em caminhões basculantes ou em outros equipamentos transportadores, com utilização de pás



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

carregadeiras ou escavadeiras. O material pode ser oriundo de cortes ou empréstimos, de substituição de materiais de baixa qualidade retirada dos cortes, além de entulhos a serem removidos.

Condições específicas

Não serão computados excessos de escavação que venham a ocorrer, sendo obrigatoriedade da CONTRATADA a reposição de material que se fizer necessário, em condições técnicas compatíveis com o projeto. Quando a média das áreas da cava for inferior à média das áreas de projeto, será considerada a média das áreas da cava. Quando a média das áreas da cava for superior à média das áreas de projeto, será considerada a média das áreas de projeto.

Equipamento

Para se efetuar o carregamento do material no equipamento transportador deverão ser usadas pás carregadeiras com potência mínima de 100 HP ou escavadeiras, quando o material assim o exigir.

Materiais

Os materiais carregados são os provenientes do desmatamento e limpeza e os de qualquer das categorias estabelecidas para os serviços de escavação em terraplenagem, independente de sua natureza.

Execução

O material a ser carregado deverá ser adequadamente preparado e amontoado de maneira a possibilitar o trânsito das pás carregadeiras ou das escavadeiras. As praças de trabalho desses equipamentos deverão permitir a movimentação necessária ao ciclo de trabalho.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A carga mecanizada será precedida pela escavação do material e de sua colocação na praça de trabalho em condições de ser manipulado pelo equipamento carregador (pás carregadeiras ou escavadeiras).

As praças de trabalho deverão merecer, da CONTRATADA, especial atenção quanto à sua conservação em condições de boa circulação e manobra, não só do equipamento carregador como também do transportador.

O material deverá ser lançado na caçamba do caminhão, de maneira que o seu peso fique uniformemente distribuído e não haja possibilidade de derramamento pelas bordas laterais ou traseira.

6.4. TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER CATEGORIA EM CAMINHÃO INCLUSIVE DESCARGA

Execução dos serviços de transporte e descarga de material de qualquer categoria de material destinado às diversas camadas do greide de terraplenagem.

Definição

Esta especificação refere-se, exclusivamente, ao transporte e descarga de material de qualquer categoria, inclusive, o proveniente de demolição de edificações e estruturas, cujo carregamento é feito por pás carregadeiras ou escavadeiras trabalhando em cortes, empréstimos ou ocorrências de material às diversas camadas do pavimento.

Quando se tratar de material extraído de cortes da própria via, o transporte dar-se-á, de preferência, ao longo de sua plataforma; quando for o caso de empréstimos ou ocorrências de material para a pavimentação, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela fiscalização. Em se tratando de entulho, o local de descarga será definido também pela fiscalização que indicará ainda, o trajeto a ser seguido pelo equipamento transportador.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Condições específicas

Equipamentos

Serão usados, preferencialmente caminhões basculantes, em número e capacidade adequados, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida, e devem estar em bom estado de conservação, provido de todos os dispositivos necessários para evitar queda e perda de material ao longo do percurso, em obediência às condições de transporte impostas pela municipalidade, bem como pelas normas vigentes.

Materiais

Os materiais transportados e descarregados abrangidos por esta especificação podem ser:

- De qualquer de três categorias estabelecidas para os serviços de terraplanagem;
- Qualquer dos materiais utilizados na execução das diversas camadas do pavimento;
- Proveniente da demolição de edificações ou quaisquer outras estruturas

Execução

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes, como e empréstimos e jazidas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, sempre que necessário, umedecidos para evitar o excesso de poeira, e devidamente drenados, para que não surjam atoleiros ou trechos escorregadios.

O material deverá estar distribuído na balsa do caminhão, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira, durante o transporte.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Quando se tratar de material proveniente de demolições, este deverá ser distribuído na báscula, de maneira que permita o cálculo do volume transportado em cada viagem.

A descarga do material será feita nas áreas e locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

6.5. ATERRO COMPACTADO

Definição

As operações para execução de aterros compactados consistem nas operações de descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação do solo proveniente de cortes ou áreas de empréstimo.

Condições específicas

Equipamentos

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção e compactação dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes (ou, excepcionalmente, de carroceria fixa), motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou autopropulsões, grade de discos para aeração, caminhão pipa para umedecimento e pulvi-misturador para a homogeneização.

Em casos especiais, onde o acesso do equipamento usual (de maior porte) seja difícil ou impraticável (áreas de passeios estreitos, por exemplo), serão usados soquetes manuais, sapos mecânicos, placas vibratórias ou rolos de dimensões reduzidas.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHKE, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Materiais

Os materiais deverão estar dentre os de 1ª, 2ª e, eventualmente, 3ª categoria, atendendo à finalidade e à destinação no projeto

Os solos relacionados para os aterros provirão de cortes ou empréstimos e serão devidamente indicados no projeto, e aprovados pela Fiscalização.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros, não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e expansão maior do que 4%, determinado no ensaio de índice de suporte Califórnia (CBR), utilizando a energia normal de compactação (NBR-9895 "Solo-Índice de Suporte Califórnia" da ABNT, equivalente ao Método de Ensaio – ME-9 – "Índice de Suporte Califórnia de Solos") exceto quando indicado em contrário pelo projeto.

A camada final dos aterros executados com finalidade viária (camadas de pavimento), deverá ser constituída de solos selecionados dentre os melhores disponíveis, deverão ter o índice de expansão limitados a 2%. Preferencialmente, os solos deverão receber tratamento prévio na jazida, de modo que, ao serem descarregados no local de trabalho, apresentem-se já com umidades próximas à faixa especificada, soltos e sem presença de torrões ou núcleos duros.

As características acima relacionadas deverão ser comprovadas através da análise dos resultados dos ensaios específicos antes do início dos serviços.

Execução

A execução de aterros, deverá atender às seguintes orientações técnicas:

- Subordinar-se aos elementos técnicos fornecidos à Contratada e constantes das notas de serviços em conformidade com o projeto;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- A operação deverá ser precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Fundações do aterro

O lançamento do aterro só pode ser autorizado após a liberação da sua fundação, seja esta em material drenante (filtro-dreno interno), seja no contato direto com o solo natural "in situ".

No caso de solo natural "in situ", se for constatado material inadequado para fundação, ele deverá ser removido e substituído por outro material (solo compactado, rachão, etc.) a critério da FISCALIZAÇÃO, atendendo às necessidades do Projeto.

Execução do aterro

Preparação da superfície de contato

Antes do lançamento da 1ª camada, caso a inclinação da superfície do terreno natural seja superior a 1(V):3(H), a superfície para assentamento do aterro deverá ser constituída de degraus, de modo a permitir uma perfeita aderência, impedindo a formação de superfície preferencial de escorregamento.

Os degraus deverão ter largura compatível com o equipamento de compactação a ser utilizado, de modo a garantir uma ligação adequada entre o maciço existente e o aterro que está sendo executado.

Lançamento e espalhamento de cada camada

Antes do lançamento de cada camada, o solo deverá ser escarificado com gradeamento, produzindo ranhuras ao longo de curvas de nível.

Recomenda-se o lançamento de uma primeira camada de material granular permeável, de espessura prevista em projeto, que deverá atuar como dreno para as águas de infiltração do aterro.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

O material deverá ser lançado (descarregado e espalhado) em toda a largura do aterro, em camadas de solo cuja espessura não exceda 25 centímetros antes de compactado. Essa espessura poderá ser alterada pela FISCALIZAÇÃO, em função das características do equipamento e do material empregado.

O material deverá ser homogeneizado na umidade especificada, destorroado e revolvido por grade ou arado de disco até ser obtida sua uniformidade. Durante as operações de lançamento e espalhamento, deverá haver no local pessoal encarregado da remoção de eventuais raízes, detritos e outros materiais inadequados.

Sobre largura do aterro

Na execução do aterro, cada camada deverá ser lançada e compactada com uma sobre largura de no mínimo 50 centímetros, medidos na horizontal, além dos alinhamentos de projeto. Esta sobre largura deverá ser removida por ocasião dos serviços de acabamento do talude de aterro, anteriormente à implantação da proteção superficial. Ela visa evitar que, junto à superfície do talude, permaneçam materiais soltos ou solo insuficientemente compactado.

Compactação do aterro

Todo o material de aterro deverá ser compactado por meio de rolos compactadores, em velocidade apropriada para o tipo de equipamento empregado e material a ser compactado.

O número de passadas do rolo compactador deverá ser o necessário para atingir o grau de compactação especificado. Cada passagem do rolo deverá cobrir toda a extensão de cada faixa a ser compactada, com recobrimento lateral da faixa seguinte de no mínimo 30 centímetros.

O lançamento de qualquer camada deverá ser precedido pela liberação da camada anterior, onde a FISCALIZAÇÃO, verificará através dos resultados dos ensaios de campo (método de Hilf), se a camada de solo atende às exigências de projeto, com



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

relação ao grau de compactação (G.C.) e o desvio de umidade (Dh). Caso seja constatado que, após a compactação, a superfície acabada esteja lisa, a mesma deverá ser escarificada com grade de disco ou outro equipamento apropriado, previamente ao lançamento da nova camada. Em nenhuma hipótese poderão ser feitos novos lançamentos de materiais em superfície lisa.

Após a escarificação, a CONTRATADA deverá proceder ao destorroamento, à correção de umidade do solo (se necessário) e à homogeneização do material antes do lançamento de nova camada.

Nos locais onde não seja possível o uso de rolos compactadores, a compactação será feita com compactadores mecânicos manuais (soquetes pneumáticos). Neste caso, a espessura da camada solta, a ser compactada, será de no máximo 15 centímetros, podendo ser alterada pela Fiscalização, em função do tipo de solo e equipamento que estiver sendo utilizado.

As operações de aterro compreendem:

- Descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo de aterro, até 1,00 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção da camada final do aterro, até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;
- Descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, retirados dos cortes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- As encostas com inclinação transversal acentuada, deverão ser escarificadas com o bico da lâmina do trator, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível, de acordo com o projeto, antes da execução do aterro. Quando a natureza do solo exigir medidas especiais para solidarização do aterro ao terreno natural, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. No caso de aterro em meia encosta, o terreno natural deverá ser também escavado em degraus;
- O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser efetuado em camadas sucessivas, em toda a seção transversal e em extensões tais que permitam as operações necessárias à compactação. Para corpo de aterros, a espessura da camada solta não deverá ultrapassar a 0,30m. Para camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m;
- No caso de alargamento de aterros, sua execução obrigatoriamente será procedida de baixo para cima, acompanhada de degraus nos seus taludes. Desde que justificada em projeto, poderá a execução ser efetuada por meio de arrasamento parcial do aterro existente, até que o material escavado preencha a nova seção transversal, complementando-se em seguida com material importado, toda a largura da referida seção transversal;
- A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto;
- A fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, deverá ser procedida a sua conveniente drenagem e obras de proteção, mediante o plantio de gramíneas e/ou a execução de patamares, com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, conforme estabelecido no projeto;
- Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, deverá ser providenciada a construção de enrocamento ao pé do aterro ou outro dispositivo de proteção desde que previsto no projeto;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas;
- Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca e desvios de umidade exigidos; Durante a construção dos aterros, os serviços já executados deverão ser mantidos em boa conformação e permanente drenagem superficial;
- As camadas soltas deverão apresentar espessura máxima de 30 cm e serem compactadas a um grau de 100 ou 95% do Proctor Normal, devendo ser umedecidas e homogeneizadas, quando necessário;
- Para o corpo do aterro, a compactação deverá ser na umidade ótima, mais ou menos 3%, até que se obtenha a massa específica aparente máxima seca, correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca. Entretanto, para as camadas finais, a massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do mesmo ensaio.

Controle

Controle visual

Na inspeção deverão ser observadas:

- escarificação, destorroamento e homogeneização do solo das camadas a serem compactadas;
- o gradeamento para destorroamento do material lançado;
- o espalhamento e o controle da espessura da camada de solo a ser compactada, com relação às cruzetas de referência ;
- os serviços de remoção de raízes, madeira, detritos e outros materiais inadequados, das áreas de trabalho;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- a ocorrência de camadas ressecadas, fissuradas ou com fendas;
- a ligação entre camadas do mesmo material ou de materiais diferentes;
- as inclinações das superfícies dos maciços, de modo que permitam uma drenagem das águas de chuvas;
- a distribuição, nas áreas de trabalho, dos equipamentos de terraplenagem, para o controle da uniformidade de compactação;
- as condições e características dos equipamentos;
- a velocidade de operação dos rolos compactadores;
- o número de passadas dos rolos e a cobertura adequada da faixa durante a compactação.

Controle tecnológico

Com relação aos ensaios, deverão ser seguidas as seguintes determinações:

- Um ensaio de compactação, segundo o método NBR 9895 - Solo-Índice de Suporte Califórnia da ABNT; NBR ME-9 – Índice de Suporte Califórnia de Solos, para cada 1000m³ de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio para a determinação da massa específica aparente seca, "in situ", para cada 1000m³ de material compactado no corpo do aterro, correspondente ao ensaio de compactação referido no 1º parágrafo deste item, e no mínimo duas determinações por dia, em cada camada de aterro;
- Um ensaio para a determinação da massa específica aparente seca, "in situ", para cada 100m³ das camadas finais do aterro; alternadamente no eixo e bordos, correspondente ao ensaio de compactação referido no 2º parágrafo deste item;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80-64), do limite de liquidez (DNER-ME 44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME 82-63) para o corpo do aterro, para todo grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo o 1º parágrafo deste item;
- Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80-64), do limite de liquidez (DNER-ME 44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME 82-63) para as camadas finais do aterro, para todo grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo o 2º parágrafo deste item;
- Um ensaio do índice de suporte Califórnia com a energia do método NBR ME-9 – Índice de Suporte Califórnia de Solos, para as camadas finais, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo o 2º parágrafo deste item.

Controle geométrico de acabamento

O controle de acabamento será realizado por meio de um levantamento topográfico das seções transversais concluídas. O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação da altura máxima de $\pm 0,05\text{m}$ para o eixo e bordas;
- Variação máxima da largura de $+ 0,30\text{m}$ para a plataforma, não se admitindo variação para menos. O controle será efetuado por nivelamento do eixo e bordos. O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com o projeto.

Controle tecnológico e liberação das camadas compactadas

Deverá ser feita através do método da Hilf, onde se pode obter o grau de compactação e desvio de umidade, especificados no projeto do aterro compactado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Para realização do ensaio de Hílf, deve-se recolher aproximadamente 15 kg de solo da camada compactada. A determinação da massa específica aparente "in situ" deve ser feita em pelo menos três pontos por camada, de forma representativa (pelo método do frasco de areia ou cravação do cilindro). A critério da FISCALIZAÇÃO, esse número de pontos poderá ser ampliado, assim como a sua localização.

6.6. ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS COM DESC LATERAL

Condições gerais

A execução dos serviços cobertos por esta especificação deverá atender às exigências da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A execução de todos os serviços deve ser regida, protegida e sinalizada contra riscos de acidentes, segundo as prescrições contidas nas Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho.

As valas deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para montante e executadas em caixão (talude vertical), a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um modo geral.

As valas escavadas serão protegidas contra infiltração de águas pluviais, com objetivo de evitar retrabalho para remover sedimentos de erosões e desbarrancamentos inerentes às ações das chuvas.

As valas escavadas para a execução dos elementos das fundações e lançamento de tubulações deverão ser alinhadas e apresentar paredes laterais verticais,



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

fundo nivelado e largura compatível com as dimensões das peças a serem concretadas. A menos que as condições de estabilidade não o permitam, as escavações de valas de fundação deverão ser executadas com largura de 15 cm para cada lado da peça a ser concretada ou da tubulação. Os fundos das valas deverão ser regularizados e fortemente compactados, precedendo o lançamento de uma camada de 50 mm de concreto magro. O lançamento do concreto da estrutura de fundação nas cavas só se dará após a aprovação e liberação por parte da FISCALIZAÇÃO.

Compete à FISCALIZAÇÃO aprovar as Notas de Serviço elaboradas pela CONTRATADA, após a locação e conforme larguras, profundidades e declividades fornecidas pelo projeto.

Condições específicas

Equipamentos

Em função das características do material, profundidade da escavação ou condições específicas de projeto poderão ser utilizados na execução de serviço, equipamentos tais como:

- Ferramentas manuais;

- Retro-escavadeiras;
- Escavadeiras sobre esteira ou pneus;
- Dragas de arraste;
- Equipamentos e ferramentas a ar comprimido;
- Outras ferramentas ou equipamentos, desde que aprovados pela FISCALIZAÇÃO

Materiais

Os materiais deverão estar dentre os de 1ª, 2ª e, eventualmente, 3ª categoria, atendendo à finalidade e à destinação no projeto conforme

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHKE, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Para material de 3ª categoria a utilização de explosivos, só será permitida após autorização da FISCALIZAÇÃO, não eliminando a CONTRATADA das responsabilidades de seus efeitos.

Execução

Condições iniciais

Antes de se iniciar os serviços de escavação a Contratada deverá solicitar aos órgãos concessionários de serviços públicos, cadastros de redes subterrâneas de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, transmissão de dados e sinalização de tráfego, afim de que sejam compatibilizadas possíveis interferências identificadas no cadastramento apresentado, visando evitar danos a estas instalações.

Antes do início da escavação deverá ser promovida a limpeza da área com a retirada de entulhos, tocos, raízes, etc.

Os serviços de escavação de valas e cavas obedecerão ao disposto nesta especificação quanto à execução, tipos de materiais escavados, esgotamento, escoramento e reaterro.

A demarcação e acompanhamento dos serviços devem ser efetuados por equipe de topografia da CONTRATADA e liberada pela FISCALIZAÇÃO.

Atenção especial deve ser dada às cavas e valas próximas à obras já existentes, com criteriosos acompanhamento das diversas etapas de execução, a fim de que seja possível adotar, quando necessário, as medidas cabíveis de proteção.

No caso de divergência entre elementos do projeto serão obedecidos os seguintes critérios:

- Divergências entre as cotas assinaladas em projeto e as suas dimensões medidas em escala: prevalecerão as primeiras.
- Divergência entre desenhos de escalas diferentes: prevalecerá a última revisão.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHKE, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Escavação

Em função das características do material a ser escavado, foram estabelecidos três tipos de serviço:

Escavação e material de 1ª e 2ª categorias

Quando a escavação for executada satisfatoriamente com a utilização de ferramentas manuais, retroescavadeiras e escavadeiras.

A escavação poderá ser manual e/ou mecânica, sempre com o uso de equipamentos e ferramentas adequadas, dependendo da localização da obra a ser executada e sempre com autorização da FISCALIZAÇÃO.

- Escavação manual: Será executada com ferramentas manuais até uma profundidade de 1,50 m, onde não for possível a escavação por processo mecânico devido a interferências com redes de serviços públicos, área acanhada, difícil acesso ao equipamento ou em pequenas valas, acertos e regularizações e outras condições, a critérios da FISCALIZAÇÃO.
- Escavação mecânica: Será executada mediante o emprego de equipamento mecânico específico para o tipo de solo e profundidade de escavação desejada. A escavação poderá ser executada em talude inclinado, desde que previsto em projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO. A escavação mecânica poderá ser realizada de duas maneiras:
 - Com descarga lateral
 - Com descarga direta sobre caminhões

O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado 1,0 m da borda da escavação.

O fundo das cavas e valas, antes do assentamento da obra, deverá ser regularizado, compactado e nivelado nas elevações indicadas em projeto com uma



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

tolerância de ± 1 cm. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da cava ou vala deve ser preenchido com material granular fino compactado, às expensas da CONTRATADA.

Escavação em solo mole

Quando a execução da escavação se caracteriza pela obrigatoriedade de utilização das dragas de arraste, a ocorrência mais comum é o leito de rio ou córrego, com escavação para a construção de canais ou galerias.

Na ocorrência de água, não sendo possível o escoamento natural pelo trecho à jusante, deverá ser previsto o esgotamento através de moto-bomba e de um sistema definido de drenagem profunda, antes da execução de qualquer outro serviço na vala.

Escavação em material de 3ª categoria

Quando o material apresenta resistência ao desmonte equivalente à rocha não alterada, ou dos blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1m, ou volume igual ou maior que $2m^3$, a extração se fará pelo emprego contínuo de equipamento de ar comprimido e/ou explosivos até a redução dos blocos a dimensões compatíveis com os equipamentos de carga e transporte.

Escoramento

De acordo com a natureza do terreno e a profundidade da escavação, a critério da FISCALIZAÇÃO, podem ser utilizados um dos seguintes tipos de escoramento: pontaleamento, tábuas, pranchas do tipo macho e fêmea, etc., de acordo com a padronização da SUDECAP e de acordo com as especificações técnicas deste caderno de encargos,

Os taludes das escavações de profundidade superior a 1,50 m, quando realizados na vertical, devem ser escorados com peças de madeira ou perfis metálicos, assegurando estabilidade de acordo com a natureza do solo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

O talude de escavação, com profundidade superior a 1,50 m, quando não escorado, deverá ter sua estabilidade assegurada com as paredes da cava rampada, em respeito às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

Além das recomendações descritas acima, para a execução de escoramentos de valas com profundidade maior que 1,50 m, de valas para tubulações com diâmetro maior ou igual a 400 mm, de valas em solo mole ou de valas em material de 3ª categoria.

Controle

As valas ou cavas deverão ser inspecionadas durante a execução das escavações, verificando-se a existência de solos com características e natureza tais que, comparadas com as exigências de projeto, necessitem ser removidos ou substituídos. Os serviços de escavação para abertura de valas com a finalidade de construção de caixas e tubulações devem incluir entre outros:

- Limpeza de área na linha de locação das tubulações, escavações;
- Depósito do material ao lado da vala;
- Remoção do excesso;
- Escoramentos de tábuas e pontaletes,
- Apiloamento, nivelamento e consolidação do fundo da vala;
- Escavações complementares para demais serviços, quando aqui mencionados ou não. Deverá ser assegurada a correta locação em linha e nível, bem como a segurança do pessoal durante a obra.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

6.7. REATERRO DE VALA

Condições específicas

Equipamentos

Para a realização do reaterro compactado de valas devem ser empregados os seguintes equipamentos:

- Compactadores de placa vibratória (elétricos, à diesel ou gasolina);
- Equipamentos de percussão (sapos mecânicos a ar comprimido);
- Rolos compactadores de pequenas dimensões;
- Soquetes manuais com mais de 30 kg.

Materiais

O reaterro de vala será executado, sempre que possível, com o mesmo material removido da vala, utilizando-se equipamento compatível com a largura da vala.

Os solos e materiais empregados como aterro ou reaterro serão descarregados na área de trabalho ou no interior da vala, após a liberação e autorização da FISCALIZAÇÃO.

Execução

Para o reaterro compactado das valas deverá ser procedido o seguinte:

- Os aterros ou reaterros serão espalhados manualmente no interior da vala e compactados manual ou mecanicamente, sobre a canalização ou rede tubular construída, somente após a liberação da FISCALIZAÇÃO, para assegurar o perfeito recobrimento das redes implantadas e o completo acabamento dos serviços.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Os aterros serão espalhados e regularizados com o auxílio de ferramentas manuais. Na operação serão removidos galhos, matacões, entulhos e demais rejeitos, indesejáveis ao bom desempenho do reaterro da vala.
- Os fundos de valas deverão ser regularizados e fortemente compactados, utilizando-se compactadores de solos do tipo placas (Mikasa ou equivalente);
- As atividades seqüenciais a serem realizadas nas cavas, como por exemplo, lançamento de formas, armaduras e concretos, só poderão ser realizadas após a aprovação e a liberação por parte da FISCALIZAÇÃO.
- As camadas soltas deverão apresentar espessura máxima de 30 cm e compactadas a um grau de 100 a 95%, conforme NBR 5681.

Reaterro de valas de drenagem ou redes tubulares

A critério da FISCALIZAÇÃO, quando se tratar de serviços de recomposição de valas de drenagem ou de execução de remendos em pavimentos já existentes, admitir-se-á o uso de equipamentos de menor porte para a compactação da camada, desde que a área da vala ou do remendo a ser trabalhada não comporte a execução com os equipamentos usuais.

O reaterro em redes tubulares de concreto, até 20 cm acima da geratriz superior do tubo, deverá ser executado manualmente com soquetes leves ou maço, devendo ser apiloado, sem controle do grau de compactação.

No entorno dos poços de visita e redes de drenagem pluvial executadas, a compactação será com compactadores de placa vibratória, executando-se a s passadas suficientes à compacidade exigida em projeto e orientada pela FISCALIZAÇÃO. No entorno das caixas de boca-de-lobo, os cuidados serão os mesmos, utilizando para compactação manual ferramentas informais, devido ao pequeno espaço entre o corte e a parede da caixa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Controle

Deverão ser realizados os ensaios de controle de compactação segundo a NBR 5681 - "Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações" da ABNT e as camadas só serão liberadas se estiverem de acordo com as exigências normativas.

Deverão ser procedidos os ensaios de caracterização dos materiais utilizados que deverão obedecer às especificações e ensaios previstos na ABNT.

6.8. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO TERRENO

Definição

A regularização e a compactação geralmente são necessárias, quando da ocasião da execução de lajes de transição ou revestimento de pisos externos, além dos fundos de valas.

Condições específicas

Execução

A regularização e/ ou compactação de terreno deverá ser realizada com a utilização de equipamentos manuais ou mecânicos, escolhidos em função da área e do tipo de solo a ser trabalhado.

Os solos coesivos (argilas plásticas) aceitarão melhor o adensamento pela pressão estática e pelo amassamento. Para os solos arenosos é mais indicada a vibração, pois obtêm-se com facilidade o escorregamento e a acomodação das partículas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

7. GALERIA CELULAR E/OU CONTENÇÕES

7.1. GABIÃO

Objetivo

Este item Objetiva definir as diretrizes básicas para execução e FISCALIZAÇÃO da execução de gabiões, observando os cuidados necessários e determinações para alcançar o seu objetivo com a estabilidade e qualidade desejáveis.

Definições

Existem, nesta especificação, três tipos de gabiões, colchão, caixa e saco. Os gabiões são sub-divididos em células por diafragmas cuja função é reforçar a estrutura. Toda a malha, com exceção dos diafragmas, é reforçada em suas extremidades por arames de diâmetro maior que o da malha para fortalecer os gabiões e facilitar sua montagem e instalação.

Quando instalados e cheios de pedra os gabiões se convertem em elementos estruturais flexíveis, armados, drenantes e aptos a serem utilizados na construção dos mais diversos tipos de estruturas (muros de contenção, barragens, canalizações, etc.).

O gabião tipo caixa é uma estrutura em forma de prisma retangular fabricada com malha hexagonal de dupla torção produzida com arames de baixo teor de carbono revestido com Galfan®.

Os gabiões tipo colchão e caixa são invólucros em forma de paralelepípedo fabricados em tela de malha hexagonal a dupla torção, formada por arame duplamente galvanizado; são divididos em celas, ao longo do comprimento, por diafragmas. As bordas são reforçadas por arame mais grosso.

O gabião tipo colchão é uma estrutura metálica, em forma de paralelepípedo, de grande área e pequena espessura. É formado por dois elementos separados, a base e a tampa, ambos produzidos com malha hexagonal de dupla torção.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Os gabiões saco são estruturas metálicas em forma de cilindros, constituídos por um único pano de malha hexagonal de dupla torção, que em suas bordas livres apresentam um arame especial que passa alternadamente pelas malhas para permitir a montagem da peça na obra.

É um tipo de gabião extremamente versátil devido ao seu formato cilíndrico e método construtivo, pois as operações de montagem e enchimento são realizadas no canteiro de obras para posterior aplicação, com o auxílio de equipamentos mecânicos.

Condições específicas

a. Materiais

a.1. Tela

Deverá ser especificada tela galvanizada. Quando for identificado na linha d'água dos córregos e rios, resíduos químicos com poder de corrosão, empregar a tela com arames, revestidos com liga zinco alumínio e recobertos por uma camada contínua de PVC (cloreto de polivinil).

a.2. Pedras

A obra deve ser executada com um só tipo de pedra, de mesma granulometria não sendo permitido qualquer modificação do material especificado. Podem ser empregadas, na formação do maciço, pedras como gnaiss, calcário, matacões de canga de minério.

Material friável não pode ser empregado, por não suportar intempéries e estar sujeito a esmagamento por sobrecarga.

a.3. Manta geotêxtil com as seguintes características

- Resistência à ruptura (longitudinal): 9 kN / m;
- Resistência ao rasgo trapezoidal (longitudinal): 270 N;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Resistência ao punçãoamento: 1,7 kN;
- Largura mínima: 215 cm;
- Largura máxima: 430 cm.

b. Execução

Prover a face interna do maciço com manta geotêxtil, conforme especificado em projeto, a fim de conter o material fino do reaterro e filtragem de águas pluviais.

7.2. MURO

Objetivo

Objetiva estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para execução de muros divisórios nas unidades da PBH, proporcionando a devida segurança e demarcação da área efetivamente construída da unidade.

Definições

Muro é o elemento necessário à vedação, delimitação e segurança de uma edificação ou construção.

Condições gerais

Em qualquer situação, a execução de todos os muros, inclusive os de divisa, deverá ser discutidas com o FISCAL; sobre a necessidade de estarem sobre estacas brocas e baldrames de concreto armado, tomar os seguintes cuidados:

- Consultar o projeto de implantação e/ou Cadastro da Prefeitura (CP) sobre a largura do passeio público, antes da execução do alinhamento do muro;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Caso não exista pavimento na rua, executar o baldrame e sobre o mesmo no mínimo três fiadas de alvenaria em bloco de concreto cheio, abaixo do atual nível da rua de terra;
- Criar juntas verticais nos muros para evitar trincas;
- Caso o terreno apresente grande desnível, o muro deverá ser escalonado.

8. INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA

As redes coletoras projetadas neste estudo foram projetadas conforme as futuras demandas da área do empreendimento e visam eliminar lançamentos de esgotos indesejáveis e propiciar melhorias na qualidade de vida da população.

Todas as redes coletoras serão executadas conforme Normas da ABNT, sendo as principais:

- NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- NBR 14486 - Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- NBR 12587 - Cadastro de sistema de esgotamento sanitário;
- NBR 13133 - Levantamento topográfico;
- NBR 14208 - Tubos cerâmicos de junta elástica tipos "E", "K", "O" e "P" - Requisitos.

Os principais quantitativos previstos para a execução desta obra são os seguintes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Será previsto a execução dos serviços de escavação de valas, consistindo os principais insumos: escavação manual de valas, conforme planilha de quantitativos e descrições no orçamento;
- Será previsto a execução de obras com escoramento das valas conforme normas da ABNT;
- Todas as valas deverão ser aterradas com controle do grau de compactação em no mínimo 95% do PN.

8.1. TUBO DE CONCRETO

NORMAS DE FABRICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos deverão obedecer às seguintes normas:

Normas Básicas

ABNT – NBR – 5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais.

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pelo IGAM.

Condições Específicas

Os tubos deverão ter juntas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral;

O tubo deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30° C e pressão máxima de trabalho igual à pressão máxima transiente;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio;

Os tubos devem ser armazenados ao abrigo da luz solar (protegidos com lona plástica) e terem suas extremidades protegidas.

Montagem da Tubulação

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, devem ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

Os tubos no transporte para a vala, não devem ser rolados sobre obstáculos que produzem choques, em tais casos, serão empregados vigas de madeira ou roletes para o rolamento dos tubos. Os tubos serão alinhados ao longo da vala, do lado oposto a da terra retirada da escavação.

Manuseio Manual

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para desloca-los no canteiro de obras ou, melhor ainda, usar uma empilhadeira adequada.

Para tubos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 400 mm. No caso de tubos metálicos as operações de carga, descarga e colocação na vala deverão ser efetuadas com equipamentos mecânicos apropriados, para todos os diâmetros.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

Exame e Limpeza da Tubulação

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinadas para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fachadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

Alinhamento e ajustamento da Tubulação

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material

Na obra deverá ser adotado um gabarito de madeira para verificação de perfeita centragem entre dois tubos adjacentes.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidas bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com talhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apiloamento de terra selecionada, isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

8.1.1. TESTES

Ensaio de Pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procedem-se os ensaios da linha. Este serão realizado sobre trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio de 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm², devendo estes trechos ficarem pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor, para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no seio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex. transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da Construtora, sem, nenhum ônus para a CONTRATANTE.

Ensaio de Vazamento

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

L = N D P / 3292

L = Vazamento em litros/hora

N = n.º de juntas na tubulação ensaiada

D = diâmetro nominal da canalização, em milímetros

P = Pressão média de ensaio, em kg/cm²

Identificação – Marcação das Peças e dos Tubos

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

- Nome do fabricante e/ou marca comercial;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro nominal;
- Classe de pressão conforme norma de fabricação e testes;
- Data e série de fabricação;
- Marca de conformidade – ISO 900 – Garantia Assegurada;
- Classe de pressão desta especificação (Classe A até H) (Estabelecer código de cores);
- Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Embalagem – Transporte – Carga – Descarga e Manuseio – Estocagem

As normas especificadas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas e exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada.

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir.

Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos eventuais impactos.

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira.

Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc.), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido.

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente ao 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embalados em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Excedente para Reposição

O Proponente / Fornecedor assumirá o ônus decorrente da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos.

Manuseio (carga e descarga) e Transporte – Seguro

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos.

No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamento e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas de cada tubulação.

O Proponente / Fornecedor assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ por todos os reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

O Proponente / Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte às suas expensas. O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio.

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços.

Armazenamento (Estocagem)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Para tanto, o Proponente / Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:

Deverá ter no local, equipamentos adequados a descarga e movimentação;

Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas.

Deverá ter um técnico especializado para orientar todas operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela FISCALIZAÇÃO.

O fornecimento somente será considerado após a entrega armazenada, protegida e recebida pela FISCALIZAÇÃO.

9. DRENAGEM

As obras de execução das redes de drenagem, executadas com tubos, deverão obedecer rigorosamente a NBR 8890 e NBR 12266, às recomendações específicas dos fabricantes dos materiais empregados e aos requisitos exigidos pela FISCALIZAÇÃO.

As eventuais alterações no projeto deverão ser efetuadas ou aprovadas pelo projetista, sendo aspectos particulares, casos omissos e obras complementares, não consideradas no projeto, devem ser especificados e detalhados pela FISCALIZAÇÃO de projetos e obras.

A CONTRATADA será responsável quanto ao uso obrigatório e correto pelos operários dos equipamentos de proteção individual, de acordo com as Normas de segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da CONTRATADA.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A relação dos dispositivos aqui padronizados para a área urbana são as redes tubulares, escoramentos, as alas de entrada e saída, bocas de lobo, caixas de passagem, poços de visita, descidas d' água, sarjetas, drenos e canaletas.

A execução deverá:

- Ser acompanhada por equipe designada pela CONTRATADA e fiscalizada por profissional legalmente habilitado;
- Ter a sua demarcação e acompanhamento executado por equipe de topografia;
- Atender às determinações de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho;
- Ser consideradas em todas as etapas, a saber: locação, sinalização, levantamento da pavimentação, escavação, escoramento, esgotamento, assentamento, incluindo os tipos de apoio e envolvimento, juntas, reaterro, poços de visita, reposições de pavimento, e cadastramento;
- Durante a execução dos serviços não é permitido o bloqueio, obstrução ou eliminação de cursos d'água e canalizações existentes, salvo nos casos em que o construtor apresentar projeto de análise do responsável pela interferência, que fornecerá aprovação, mediante termo oficial.
- Será previsto a execução dos serviços de escavação de valas, consistindo os principais insumos: conforme planilha de quantitativos e descrições no orçamento.
- Será previsto a execução de obras com escoramento das valas conforme normas da ABNT.
- Todas as valas deverão ser aterradas com controle do grau de compactação em no mínimo 95% do PN.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A drenagem de água pluviais será feita por gravidade sendo captada nos pontos baixos, através de dispositivos indicados em planta. Os serviços de locação para execução dos serviços, bem como qualquer outro serviço de topografia que seja necessário, estarão sob responsabilidade da construtora, e deverão seguir as plantas e projetos apresentados. Para início das atividades de drenagem, deverá ser verificado em planta as declividades propostas pelo projeto e especificações e memoriais referentes a este.

9.1. DISPOSITIVOS DE PASSAGEM E CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

9.1.1. POÇO DE VISITA

Os poços de visita são dispositivos utilizados nas redes de águas pluviais, para inspeção e manutenção, mudança de cotas, mudança de direção, conexão e entroncamento de redes auxiliares (ramais, captação diversas, etc.).

Objetivo

Esta padronização tem como objetivo estabelecer as bases fundamentais para a construção adequada dos poços de visita, bem como seus formatos, dimensões e especificações técnicas para redes tubulares.

Definições

Dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação às bocas de lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

Todos os poços de visita serão vedados com tampões articulados conforme padrão da PBH. Os tampões serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ou câmara de acesso, ao nível da via pública.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Sobre as paredes laterais dos poços de visita localizados em cima do 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 0,60 m, de ferro dúctil, articulada até 110°, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado rebaixo suficiente para execução do pavimento.

Todos os poços de visita serão dotados de escada de marinho, dentro da chaminé, para permitir o acesso ao seu interior, conforme desenho padrão adotado pela PBH.

Câmara de trabalho é a parte inferior do poço de visita, tendo formato retangular ou quadrado. Chaminé ou câmara de acesso é a parte superior do poço de visita, com formato circular de diâmetro 80 cm (oitenta centímetros) e compreendida entre o topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução (que permite a instalação do tampão).

Para atender às diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de poços de visita:

- Tipo A: são poços de visita que não possuem dispositivo de queda interno (rampa);
- Tipo B: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 50 cm;
- Tipo C: são poços de visita que possuem dispositivo de queda interno (rampa em calha) com altura máxima de 100 cm.

Condições específicas

Os poços de visita padronizados se aplicam a todas as redes pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes, sendo de uso obrigatório nos seguintes casos:

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Em todos os cruzamentos de vias, exceto quando o espaçamento for o inferior ao mínimo estabelecido no item dimensões;
- Em trechos de mudanças bruscas de direção no caminhamento das redes pluviais;
- Em trecho de mudanças do diâmetro das redes tubulares;
- Em trechos de mudança de declividade.

Os poços de visita serão também aplicados em ligações das bocas de lobo, que poderão ser tanto na câmara de acesso, quanto na câmara de trabalho, desde que analisadas suas cotas, dimensões e número de ligações.

Os poços de visita deverão ser dispostos atendendo as distâncias mínima e máxima, considerados a partir do centro de cada tampão, apresentados na Tabela 01:

Tabela 01 - Poço de visita para rede tubular- Espaçamentos.

POÇO DE VISITA PARA REDE TUBULAR - LOCAÇÃO		
DN (mm)	Distâncias (m)	
	Mínima	Máxima
500	60	100
600	60	100
700	60	100
800	60	120
900	60	120
1000	60	120
1100	60	150
1200	60	150
1300	60	150
1500	60	200



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Os poços de visita serão sempre padronizados obedecendo ao desenho constante desta especificação.

As Tabelas 02, 03 e 04 a seguir, apresentam, respectivamente, as dimensões para os Poços de Visita para Rede Tubular dos tipos A, B e C.

a. Poço de visita tipo A

Tabela 02 - Poço de Visita Tipo A para Rede Tubular - Dimensões.

Poço de Visita Tipo A	Dimensões (cm)				
DN (mm)	a	L	c	H	X
500	15	90	20	70	120
600	15	90	15	80	120
700	15	90	10	90	120
800	20	90	5	100	130
900	20	90	-	120	130
1000	20	100	-	130	140
1100	25	110	-	140	160
1200	25	120	-	150	170
1300	25	130	-	160	180
1500	25	150	-	180	200

b. Poço de visita tipo B

Tabela 03 - Poço De Visita Tipo B para Rede Tubular - Dimensões.

Poço de Visita Tipo B	Dimensões (cm)					
DN (mm)	a	L	c	h	H	X
500	15	90	20	70	120	120
600	20	90	15	80	130	130
700	20	90	10	90	140	130
800	20	90	5	100	150	130
900	25	90	-	120	170	140
1000	25	100	-	130	180	150
1100	25	110	-	140	190	160
1200	25	120	-	150	200	170
1300	25	130	-	160	210	180
1500	25	150	-	180	230	200

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG - 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

c. Poço de visita tipo C

Tabela 25 - Poço De Visita Tipo C para Rede Tubular - Dimensões.

Poço de Visita Tipo C	Dimensões (cm)					
DN (mm)	a	L	c	h	H	X
500	20	90	20	70	170	130
600	20	90	15	80	180	130
700	20	90	10	90	190	130
800	25	90	5	100	200	140
900	25	90	-	120	220	140
1000	25	100	-	130	230	150
1100	25	110	-	140	240	160
1200	25	120	-	150	250	170
1300	25	130	-	160	260	180
1500	25	150	-	180	280	200

Abaixo são apresentadas as Figuras 02, 03 e 04, que ilustram os Poços de Visita dos tipos A, B e C. Na sequência estão a Tabela 05, com as especificações de armação das tampas e, por sua vez, na Figura 05 modelo de tampa de poço

Abaixo são apresentadas as Figuras 02, 03 e 04, que ilustram os Poços de Visita dos tipos A, B e C. Na sequência estão a Tabela 05, com as especificações de armação das tampas e, por sua vez, na Figura 05 modelo de tampa de poço de visita de visita.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

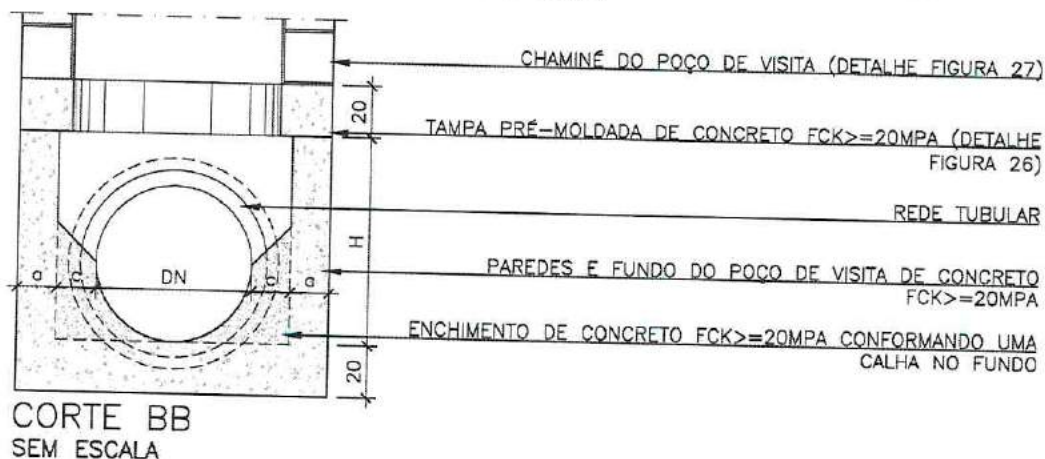
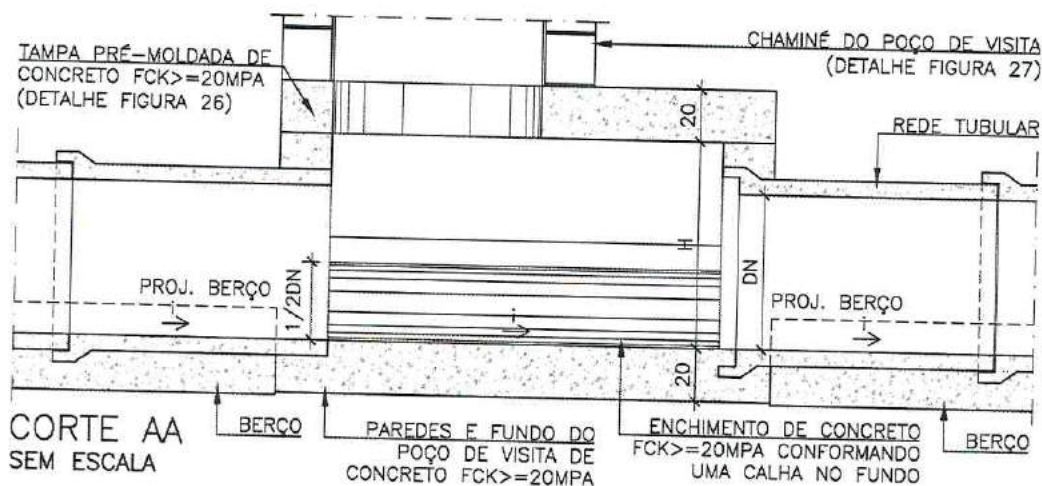
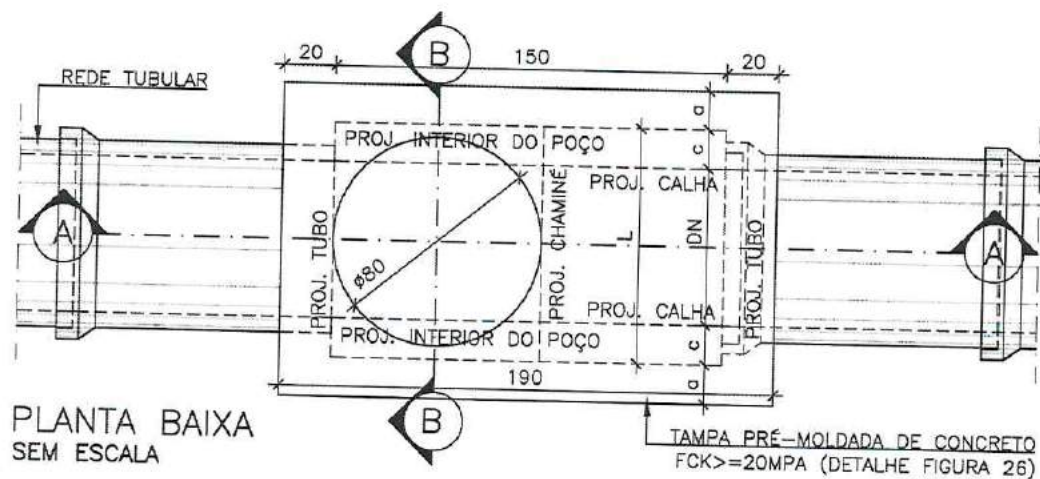


Figura 02 - Poço de visita - Tipo A.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Tabela 05 - Especificações de armação das tampas.

POÇO DE VISITA TIPO - ARMAÇÃO DAS TAMPAS										
X (cm)	Y (cm)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
120	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	-	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
130	60	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	-	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
140	65	6.3 c/ 15	-	-	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	-	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
150	65	6.3 c/ 15	-	5.0 c/10	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	4 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	4 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
160	65	6.3 c/ 15	5.0 c/15	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	4 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	5 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
170	65	6.3 c/ 15	5.0 c/12.5	6.3 c/20	6.3 c/ 15	3 ϕ 12.5	4 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	5 ϕ 6.3	12 ϕ 10.0
180	65	6.3 c/ 15	5.0 c/12.5	6.3 c/15	5.0 c/ 15	3 ϕ 12.5	5 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	5 ϕ 8.0	12 ϕ 10.0
190	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	5.0 c/ 15	3 ϕ 12.5	5 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	6 ϕ 8.0	12 ϕ 10.0
200	65	6.3 c/ 15	6.3 c/15	6.3 c/15	5.0 c/ 15	3 ϕ 12.5	5 ϕ 10.0	3 ϕ 12.5	6 ϕ 8.0	12 ϕ 10.0

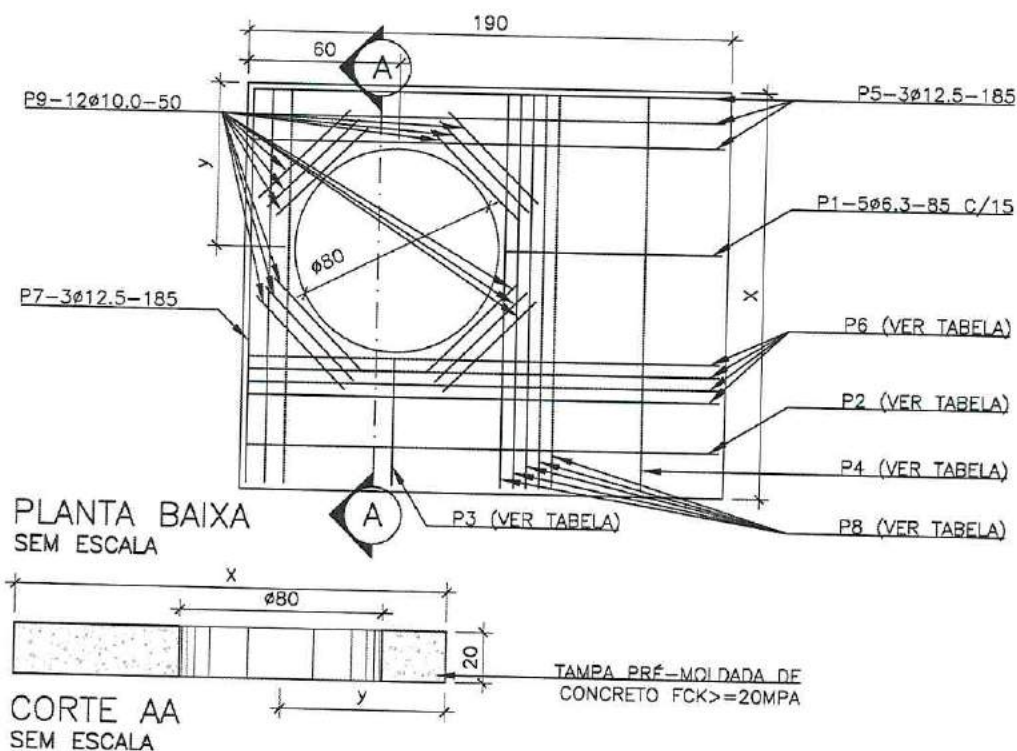


Figura 05 - Tampa de poço de visita.

d. Materiais

d.1. Concreto

- Concreto

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG - 35420-000

Handwritten signature



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural com $FCK \geq 20$ MPa e nas espessuras indicadas nos desenhos.

- Enchimento interno

Para conformação da calha interna será efetuado enchimento em concreto com $FCK \geq 20$ MPa.

- Laje da câmara de trabalho

A redução para instalação da câmara de acesso é efetuada através de uma laje de redução pré-moldada de concreto armado de resistência $FCK \geq 20$ MPa, dotada de abertura excêntrica de diâmetro igual a 80 cm (oitenta centímetros).

O concreto deverá obedecer às especificações próprias contidas no capítulo 6 - Estrutura de Concreto e de Aço, deste Caderno de Encargos.

d.2. Armaduras

A armadura deverá obedecer às especificações próprias contidas no capítulo 6 - Estrutura de Concreto e de Aço, deste Caderno de Encargos.

d.3. Fôrmas

As fôrmas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas, de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12 cm.

e. Controle

Os materiais e misturas deverão ser submetidos aos seguintes ensaios previstos nas referidas normas da ABNT:



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Armadura: NBR ISO6892-1, NBR ISO7438, NBR 7477 e NBR 7478;
- Cimento: NBR 7215, NBR 16372, NM18;
- Agregados: NBR NM26, NM248, 7218, NM46, NBR NM 49;
- Concreto: NBR 5739.

Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os poços de visita de redes pluviais serão levantados por unidades a serem executadas, de acordo com o projeto tipo padronizado, considerando o tipo (A, B ou C) e o diâmetro nominal do tubo de maior diâmetro conectado aos mesmos.

O poço de visita se limita até o topo da laje da câmara de trabalho.

b. Medição

Será adotado para medição o mesmo critério de levantamento.

As chaminés e tampões serão considerados à parte, conforme itens de medição e pagamento constantes do presente volume, específicas para cada serviço.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo:

Concreto, fôrmas (inclusive desfôrma), armaduras, assentamento da laje pré-moldada, pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais e demais serviços e materiais atinentes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

9.1.2. BOCA DE LOBO

Chama-se boca de lobo o conjunto de: caixa coletora, laje de cobertura e chapéu de entrada. Destina-se a coleta de águas pluviais, conduzidas pelas sarjetas para encaminhá-las até a galeria de águas pluviais.

9.1.3. SARJETA

Tem por objetivo captar as águas que se precipitam sobre as faixas de rolamento e conduzi-las longitudinalmente até uma saída lateral para o terreno natural ou para a caixa coletora de um sistema coletor. Sarjeta é uma placa de concreto de cimento Portland moldado ao longo da guia destinada a receber águas superficiais e conduzi-las a um coletor.

9.1.4. CAIXA DE PASSAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

As caixas de passagem são dispositivos utilizados nas redes de águas pluviais, para inspeção e manutenção, mudança de cotas, mudança de direção, conexão e entroncamento de redes auxiliares; sendo que as mesmas são utilizadas para vazões inferiores as do que as captadas por poços de visita.

9.1.5. CAIXA DE INSPEÇÃO

As caixas de passagem são dispositivos utilizados nas redes, para inspeção e manutenção, mudança de cotas, mudança de direção, conexão e entroncamento de redes auxiliares.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

9.2. REDE TUBULAR DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

Objetivo

Estabelecer as especificações básicas a serem aplicadas na execução de redes tubulares de PEAD de dupla parede, sendo a parede interna lisa e a parte externa corrugada com união ponta e bolsa, para condução de água pluvial em regime de conduto livre.

Definições

O tubo estruturado de PEAD de dupla parede ponta e bolsa é particularmente adequado para aplicação em sistemas onde a tubulação opera sob a ação da gravidade sem pressão interna com temperatura máxima de 40° C, seja em rodovias ou em galerias urbanas de águas pluviais.

Condições gerais

Transporte e manuseio

Os equipamentos necessários à execução dos serviços previstos, inclusive equipamentos de segurança, devem estar disponíveis na obra, em condições de trabalho, de acordo com as especificações do fabricante e normas vigentes.

Ao receber tubos e conexões no local da obra é importante revisar se as quantidades anotadas na guia de despacho coincidem com os produtos entregues, conferir se todos os tubos levam sua embalagem (quando solicitado) e se as tubulações, assim como seus componentes, se encontram sem danos ocasionados pelo transporte. Qualquer anormalidade ou dano deverá ser especificado na recepção de entrega e notificado ao fornecedor, imediatamente (se possível fotografado). A maioria das entregas chegam em caminhões de plataforma aberta ou baú.

A tubulação está desenhada para suportar o manejo normal da obra e poderá ser facilmente descarregada a mão (diâmetros até 450 mm) ou com equipamentos (600 mm



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

até 1500 mm), tais como escavadeiras, retroescadeiras, guindauto ou empilhadeira, utilizando-se de cintas de nylon de 50 mm ou 76 mm, ou cintas de poliéster. O uso de qualquer material metálico, como correntes ou cabos de aço, não é recomendado, pois poderá danificar as tubulações. Para evitar danos, recomenda-se nunca deixar cair a tubulação ou descarregá-la abrindo a lateral do caminhão. Adicionalmente, as faixas ou cintas de amarração não devem ser removidas até que a tubulação tenha sido segurada para prevenir seu deslizamento ou queda.

O descarregamento sempre deverá ser fiscalizado quando houver uso de pinças de elevação ou bandas de nylon. No caso de uso de bandas de nylon recomenda-se segurar a tubulação em dois pontos de apoio. b. Tubo de dupla parede em PEAD Não há necessidade de soldas ou luva especial. A tubulação possui união ponta e bolsa, necessitando apenas de um guincho de alavanca para cabo linear e pasta lubrificante.

Controle

Os tubos devem ser entregues em barras, montados como segue:

- Tubos ponta/ponta: com anéis elásticos nas duas pontas e luva em uma das extremidades. Muito comuns em aterros sanitários;
- Tubos ponta/bolsa: com o anel elástico montado na ponta.

Juntamente com os tubos e conexões, deve ser fornecida a pasta lubrificante, quimicamente compatível com o material utilizado na fabricação dos tubos, conexões e anéis de vedação.

Durante o transporte os tubos devem ser acondicionados adequadamente, para evitar sua queda e preservar sua integridade; deve-se ainda evitar sua exposição a fontes de calor ou a agentes químicos agressivos.

Os tubos devem ser estocados a partir da data de sua fabricação, protegidos da exposição de raios solares e/ou intempéries.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Durante o transporte os acessórios e as conexões devem ser acondicionados adequadamente de maneira a preservar sua integridade, sendo vedada sua exposição às fontes de calor e a agentes químicos agressivos. As superfícies dos tubos, interna e externa, devem apresentar-se com cor e aspecto uniformes e serem isentas de corpos estranhos, bolhas, fraturas do fundido, rachaduras ou outros defeitos visuais que indiquem descontinuidade do composto que comprometa o desempenho e a durabilidade do tubo.

O interior do tubo deve ser submetido a um exame visual para conferir a distribuição homogênea da massa do composto ao longo da parede. Regiões que apresentam translucidez diferenciada são indicativas de anormalidade no processo de fabricação, devendo obrigatoriamente este tubo ser selecionado para posterior exame dimensional, de acordo com a norma referenciada (DNIT 094/2014).

União entre tubos

Dependendo do diâmetro recomendam-se diferentes métodos de conexão, os quais são detalhados a seguir:

- Método de Instalação de Alavanca ou Barra de ferro - Recomendado para instalação de tubulações de até 450 mm (18")
 - Colocar um tampão de instalação feito através dos tubos em PEAD ou elemento feito no campo dentro da bolsa, para não empurrar diretamente sobre o tubo a inserir e evitar danificar a bolsa;
 - Colocar um bloco de madeira verticalmente contra o tampão;
 - Com uma barra ou alavanca de ferro empurrar contra o bloco de madeira e alavancar de forma a empurrar o tubo até que a inserção se realize de maneira adequada.
- Método de Instalação com Escavadeira/Retroescavadeira - Recomendado para instalação de tubulações desde 600 mm (24")

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Colocar um tampão de instalação feito através dos tubos em PEAD ou similar dentro da bolsa, para não empurrar diretamente sobre o tubo a inserir e evitar danificar o bocal;
- Colocar um bloco de madeira verticalmente contra o tampão;
- Com cuidado empurrar a pá da escavadeira contra o bloco de madeira até que a ponta da tubulação fique inserida adequadamente dentro da bolsa.
- Método de Instalação com Escavadeira/Retroescavadeira e Cinta - Recomendado para instalação de tubulações desde 600 mm (24")
 - Colocar a corda ou cinta ao redor da tubulação. A cinta deverá estar amarrada à pá da escavadeira;
 - O operador do equipamento deverá jogar cuidadosamente a cinta em direção da bolsa onde será inserido o tubo, até que a ponta fique inserida adequadamente dentro da bolsa.
- Método de Instalação com guincho de alavanca para cabo linear - Recomendado para instalação de tubulações desde 450 mm (18")
 - Colocar de encontro a ponta e a bolsa dos tubos a conectar;
 - Abraçar ambos os tubos com cordas, faixas de nylon ou cinta com uma "orelha" na altura de cada corrugado da tubulação;
 - Colocar um grampo tensor por cada lado da tubulação ancorando-o a cada "orelha" instalada, e começar a exercer força com eles em forma paralela, até conseguir o encaixe adequado da conexão.

Lançamento do tubo na vala

Os tubos devem ser colocados no centro da vala obedecendo o espaçamento mínimo para ambos os lados. A descida do tubo até o fundo da vala pode ser efetuada



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

manualmente ou com auxílio de cordas e vigas de madeira, formando rampas, por onde os tubos poderão ser rolados vagarosamente. Na utilização de equipamentos mecânicos, a tubulação deverá ser suspensa por cordas amarradas em no mínimo 2 pontos de apoio. Estacas ou piquetes presentes no fundo da vala deverão ser removidos para evitar tensões localizadas na parede do tubo.

Tubulações paralelas

O espaçamento entre tubulações paralelas, assentadas simultaneamente, deve ser suficiente para garantir que o material de envoltório alcance a compactação requerida. A mínima distância (M) entre dois tubos deve ser de $M = \frac{1}{2} \times \text{Diâmetro Interno}$

Elastômero

A qualificação técnica do elastômero, a partir do qual será produzido o anel de vedação, deverá ser feita realizando-se todos os ensaios previstos ASTM F447, em três corpos de prova retirados de uma manta vulcanizada produzida com o mesmo elastômero.

Preparo da vala

A escavação da vala deverá obedecer a largura e profundidade indicada em projeto e seguir o procedimento adequado com a especificação deste caderno e que minimize o impacto ambiental.

Devem ser verificados o tipo do solo e as condições do local da escavação e definida a necessidade de escoramento. A fundação deve apresentar resistência suficiente para suportar solicitações dos esforços sem recalque excessivo ou diferencial. Se houver ocorrência de águas nascentes no fundo da vala, executar dreno convencional especificado para redes tubulares. Em locais onde possa ocorrer a migração de finos entre o solo nativo e o envoltório do tubo, deve-se utilizar manta geotêxtil de modo a garantir a integridade do envoltório na lateral do tubo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

O fundo da vala deverá ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. Em terreno com capacidade de suporte a tubulação deverá ser apoiada sobre berço de material granular sem coesão (ex.: areia, pedra britada, cascalho, outros) com 15 cm de espessura e declividade conforme projeto.

Material envoltório

Os materiais de preenchimento são aqueles usados para o berço, envelopamento e preenchimento inicial.

As especificações da Seção 30 da AASHTO e ASTM D2321 classificam os solos usando a classificação AASHTO e a Classificação Unificada dos Solos, respectivamente. Na continuação, serão descritos os solos usando a nomenclatura ASTM D2321, com as designações da AASHTO correspondentes:

- Classe I - pedra ou rocha triturada angular, graduação densa ou aberta com poucos ou sem finos (de $\frac{3}{4}$ de pol. a $1 \frac{1}{2}$ pol. de tamanho);
- Classe II - (GW, GP, SW, SP, GW-GC, SP-SM) materiais limpos, de grão grosso, tais como o cascalho, areias grossas e misturas cascalho/areia (tamanho máximo de $1 \frac{1}{2}$ pol. - Classificações AASHTO A1 & A3);
- Classe III - (GM, GC, SM, SC) materiais de grão grosso com finos incluindo cascalhos ou areias limosas ou argilosas. O cascalho e a areia devem compreender mais de 50% dos materiais classe III ($1 \frac{1}{2}$ pol. de tamanho máximo - Classificações AASHTO A-2-4 & A-2-5); CADERNO DE ENCARGOS DRENAGEM 4ª edição / Setembro 2019 CAPÍTULO 19 19 - 18
- Classe IV - (ML, CL, MH, CH) materiais de grão fino, tais como areia fina e solos que contenham 50% ou mais de argila ou limo. Os solos classificados como classe IVa (ML ou CL) têm média ou baixa plasticidade e NÃO são aceitáveis como materiais de preenchimento. Os solos classificados como classe IVb (MH



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

ou CH) têm alta plasticidade e NÃO são aceitáveis como materiais de preenchimento;

- Classe V - (OL, OH, PT) estes materiais incluem limos e argilas orgânicas, turba e outros materiais orgânicos. NÃO são aceitáveis como materiais de preenchimento.

Utiliza-se compactadores manuais, placas vibratórias de superfície, rolo vibratório ou vibradores de imersão, que serão corretamente dimensionados e compatíveis às exigências do projeto.

O material de envoltório deve ser lançado em camadas de 20 cm, adensado e compactado com soquete manual e/ou compactador mecânico para o preenchimento total dos vazios entre o tubo e a parede da vala.

Recobrimento mínimo

As tubulações de dupla parede em PEAD até 1200 mm estão desenhadas para suportar cargas vivas tipo AASHTO H-25 (até 19 toneladas por eixo), com um recobrimento de 30 cm.

Para as tubulações de dupla parede em PEAD de 1500 mm o recobrimento mínimo para cargas H-25 é de 60 cm.

Isto assume um preenchimento adequado bem compactado e inclui o material da sub-base para instalações sob pavimento, devendo ser atendidas as orientações abaixo:

- Durante a construção, evite cargas de equipamentos pesados (> 90 toneladas por eixo) sobre o tubo;
- Evite golpes diretos na tubulação com os equipamentos de compactação;
- As zonas expostas ao tráfego de veículos de construção pesados entre 30 e 60 toneladas, precisam de pelos menos 90 cm de recobrimento sobre o tubo;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Se o recobrimento é insuficiente, amontoe e compacte o material sobre a tubulação para proporcionar a cobertura mínima necessária para as cargas durante o processo construtivo.

Na primeira camada de aterro acima do envoltório da tubulação, proceder a compactação mecânica somente na lateral entre o tubo e a parede da vala. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, preenchendo-se todos os vazios. Para o reaterro acima da camada de envoltório do tubo, poderá ser utilizado o material proveniente da escavação ou outro material especificado pelo projetista.

10. PAVIMENTAÇÃO

Objetiva determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de pavimentação, com a terraplenagem já concluída

10.1. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Objetivo

Determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de regularização e compactação do subleito de vias a pavimentar, com a terraplenagem já concluída na cota estabelecida em projeto.

Definição

A regularização resume-se a corrigir algumas falhas da superfície terraplenada, pois, no final da terraplenagem, a superfície já deve apresentar bom acabamento. As operações devem compreender até 20 cm de espessura, onde o que exceder esta altura será considerado como terraplenagem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A CONTRATADA, no presente caso (implantação de via), deverá realizar ensaios de suporte tipo Califórnia e de Grau de Compactação da regularização, onde o resultado deverá ser igual ou maior que 100%.

10.1.1. Condições específicas

a. Equipamentos

Para a execução da regularização, poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

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

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

Sendo inviável o uso de equipamentos convencionais, poderão ser utilizados os seguintes:

- Placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;
- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

b. Materiais

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 de compactação do método DNIT 172/2016-ME igual ou superior ao do material empregado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa;
- Ter expansão inferior a 2 %;
- Eventual adição e homogeneização de cimento ou cal, em um percentual máximo de 3%, para se elevar o Índice de Suporte Califórnia. O ISC para subleitos em pavimentos urbanos deverá ser maior ou igual a 4 %, sendo que no caso de valores inferiores a esses, deverá ser administrado reforço do subleito com matéria com ISC maior que 4% ou adição de cal ou cimento conforme especificado.

c. Execução

A regularização do subleito deverá ser executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto e a compactação será realizada com o equipamento apropriado.

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, será realizado uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento.

A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento. (DNIT 137/2010-ES).



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. (DNIT 137/2010-ES).

É responsabilidade da CONTRATADA a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los. (DNIT 137/2010-ES).

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.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

Quando se tratar de serviços de recomposição de valas de drenagem ou de execução de remendos em pavimentos já existentes, será admitido o uso de equipamentos de menor porte para a compactação do subleito, desde que a área da vala ou do remendo a ser trabalhado não permita o uso dos equipamentos usuais, a critério da FISCALIZAÇÃO. As camadas devem apresentar uma espessura máxima de 10 cm e as valas dever ser reaterradas em comprimentos, por segmento, de no máximo 10 m. Deverá também apresentar o grau de compactação, no mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME e o teor de umidade deverá ser a ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

Esta especificação aplica-se também a situações em que não há possibilidade do emprego de equipamentos convencionais, em razão dos locais de acentuada declividade, espaços exíguos para operação dos mesmos e ainda pequenas áreas a serem trabalhadas, como os entornos de poços de visita, caixas de boca-de-lobo e outros eventuais obstáculos à operação de equipamento pesado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

10.1.2. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

O levantamento dos serviços de regularização e compactação do subleito será efetuado pela área, em metros quadrados (m^2) de plataforma a ser regularizada de acordo com o equipamento utilizado, com os dados fornecidos pelo projeto.

b. Medição

A medição dos serviços de regularização e compactação do subleito será efetuada por metro quadrado (m^2) de plataforma efetivamente regularizada e compactada considerando o equipamento utilizado. Não serão medidas as diferenças de cortes e/ou aterros admitidos nos limites de tolerância.

c. Pagamento

O pagamento será efetuado com base no preço unitário contratual, incluindo todas as operações de corte e/ou aterro até a espessura máxima de 20 cm em relação ao greide final de terraplenagem, a escarificação, o umedecimento ou aeração, a homogeneização, a conformação geométrica e a compactação do subleito, de acordo com o projeto, bem como toda a mão-de-obra e encargos necessários à sua execução.

Quando o serviço de regularização exceder de 20 cm, em corte ou aterro, o excedente será pago como serviço de terraplenagem.

10.2. BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

Objetivo

Determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de base estabilizada granulometricamente com ou sem mistura, e utilização de equipamento pesado (rolo) ou placa vibratória.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Definições

Base é a camada destinada a resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los, e consiste na utilização de materiais ou misturas, que ofereçam, após umedecimento e compactação, boas condições de estabilidade.

10.2.1. Condições Específicas

Os materiais a serem utilizados deverão atender aos parâmetros da presente especificação, as disposições do projeto e a sua procedência deverá ser indicada por ele ou pela FISCALIZAÇÃO.

a. Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base:

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

Sendo inviável o uso de equipamento convencional, poderão ser utilizados os seguintes:

- Placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

b. Materiais

b.1. Brita bica corrida (BC)

Entende-se por brita de bica corrida, o produto total oriundo do britador primário ou secundário, o qual não é objeto de peneiramento e classificação, sendo transportado diretamente para estocagem ou aplicação em pista. São normalmente empregadas em vias de tráfego médio e baixo. Para os fins da presente especificação, não se exige que o material esteja isento de contaminação por solos residuais, sendo até mesmo desejável que haja frações argilosas presentes, de modo a proporcionar-lhe certa plasticidade (IP da ordem de 4 %).

c. Execução

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser conforme determinação do projeto:

No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME. No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado).



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecida pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, em função das características do material a ser empregado.

10.2.2. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os serviços de estabilização de base serão levantados pelo volume, em metros cúbicos (m^3), de material a ser compactado na pista, segundo as seções transversais do projeto e considerando o equipamento utilizado, placa ou rolo, como também o material escolhido e se realizado com algum dos tipos de mistura.

No cálculo para levantamento dos volumes será considerada a espessura média constante no projeto. O movimento de terra para executar base com mistura será levantado como serviço de terraplenagem.

b. Medição

Os serviços serão medidos pelo volume efetivamente compactado na pista, em metros cúbicos (m^3).

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média calculada como indicado no item anterior.

c. Pagamento

O pagamento será efetuado conforme o preço unitário apresentado para este serviço, compreendendo a aquisição do material, todas as operações de limpeza de jazida, escavação, carga, conservação dos caminhos de serviço dentro da área da jazida ou utilizados para transporte, espalhamento, umedecimento ou aeração, homogeneização, compactação e conformação geométrica, bem como a mão-de-obra e todos os encargos necessários à sua execução.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

O transporte do material da ocorrência para a pista será medido e pago conforme especificação própria para o serviço.

O movimento de terra executado como foi descrito no item anterior, será pago como serviços de terraplenagem, conforme especificações próprias.

10.3. TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA

Objetivo

Determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de transporte de material de qualquer natureza.

10.3.1. Condições específicas

a. Equipamentos

Para o transporte e descarga dos materiais relacionados no item anterior, serão usados, preferencialmente, caminhões basculantes em número e capacidade adequada, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

b. Materiais

Os materiais ou misturas transportados e descarregados serão aqueles utilizados na execução das diversas camadas do pavimento ou resíduo de alguma atividade específica de manutenção (Ex: mistura asfáltica fresada). Podem ser classificados de acordo com o tipo em solos e granulares (Ex: solos naturais, solo-agregado, misturas estabilizadas granulometricamente, brita graduada simples, bica corrida, macadame hidráulico), cimentados (Ex: solo-cimento, solo-brita-cimento, solo-cal, brita graduada tratada com cimento, solo melhorado com cimento), reciclados (Ex: agregados reciclados



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

da construção civil, escória de alto forno, mistura asfáltica fresada), asfálticos (Ex: solo-betume, macadame betuminoso).

c. Execução

O carregamento é feito por pás carregadeiras, escavadeiras ou correias transportadoras trabalhando em cortes, empréstimos, britadores, usinas de solos ou outros locais de ocorrências de material destinados às diversas camadas do pavimento.

O caminho de percurso, tanto no caso de cortes, de empréstimos, jazidas, britadores e usinas, deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada ao equipamento transportador, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Especialmente para o caso de empréstimos ou jazidas, os caminhos de percurso deverão ser, quando necessário, umedecidos e drenados com a finalidade de evitar excesso de poeira ou formação de atoleiros.

No caso de empréstimos, a trajetória a ser seguida pelo equipamento transportador será objeto de aprovação prévia pela FISCALIZAÇÃO.

O material deverá estar distribuído na báscula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante o transporte.

A descarga do material será efetuada nas áreas e locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, seja na constituição dos aterros, seja nos locais de bota-fora ou depósito para futura utilização, seja na pista para confecção das diversas camadas do pavimento.

d. Controle

Deverão ser providenciados meios para o controle das viagens do equipamento transportador, a fim de se evitar que o material transportado não apresente as características exigidas no projeto para emprego nas diversas camadas constituintes do pavimento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

10.3.2. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

O material a ser transportado será quantificado com base nos volumes geométricos levantados no projeto.

As distâncias médias de transporte serão determinadas pelo RESPONSÁVEL TÉCNICO da planilha de quantitativos, durante o seu desenvolvimento, através do percurso do trajeto desde os centros de massa do local de carga (corte, empréstimo ou jazida) até a área destinada à descarga (aterro, bota-fora ou depósito). A distância média de transporte adotada será a média entre o percurso de ida e volta aos destinos acima descritos.

Para o levantamento dos serviços de transporte e descarga para materiais de pavimentação, será adotada a unidade t x km, sendo o peso em toneladas determinado através da multiplicação do volume do material a ser compactado, de acordo com o projeto, pelo peso específico do material.

Para o levantamento dos serviços de transporte e descarga de material fresado, será adotada a unidade t x km, sendo o peso em toneladas determinado através da multiplicação do volume do material a ser fresado, de acordo com o projeto, pelo peso específico do material.

b. Medição

Para materiais de pavimentação, o transporte será medido adotando-se o mesmo critério do levantamento, sendo o peso, em toneladas, determinado através da multiplicação do volume do material compactado pela densidade máxima seca média apresentada na pista, considerando-se os seguintes intervalos de distâncias médias de transporte:

- DMT $\leq$ 10 km;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- DMT > 10 km.

Para materiais fresados, o transporte será medido multiplicando-se a área fresada pela espessura média apurada no controle de execução e pelo peso específico da camada do pavimento. Em situações em que o estado de deterioração do revestimento estiver avançado, o peso específico será inferior à 2,4 t/m³. Nesses casos, recomenda-se encaminhar o primeiro caminhão para pesagem na balança indicada pela CONTRATANTE e calcular o peso específico dividindo-se o peso líquido transportado pelo volume da figura geométrica fresada.

c. Pagamento

Os serviços de transporte e descarga de material para as diversas camadas do pavimento, serão pagos conforme preços unitários contratuais, aplicados à medição referida no item anterior.

Os preços que remuneram as operações descritas nesta especificação, incluem os encargos de manutenção, manobras e tempo de espera, bem como toda a mão-de-obra, encargos e outras despesas inerentes à execução dos serviços.

O empolamento do material não será pago em nenhuma hipótese pois está contemplado nas respectivas composições de preços unitários.

10.4. IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO

Objetivo

Determinar as diretrizes básicas para a execução dos serviços de imprimação e pintura de ligação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

10.4.1. Definições

a. Imprimação

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico, com ligante de baixa viscosidade, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando o aumento da coesão na superfície da base, através da penetração do material asfáltico, promovendo uma impermeabilização da base e também aderência entre a base e o revestimento.

b. Pintura de ligação

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

10.4.2. IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO

Condições Específicas

a. Equipamentos

Para a varredura da superfície da base usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação, ou, a jato de ar comprimido.

A distribuição do ligante deverá ser efetuada por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material 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 material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

b. Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor conforme normatização DNIT.

b.1. Imprimação

Podem ser empregados asfaltos diluídos (tipo CM-30 e CM-70), escolhidos em função da textura do material de base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido.

b.2. Pintura de ligação

Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

- Emulsões asfálticas, tipo RR-1C, RR-2C, RM-1C, RM-2C e RL-1C, diluídas com água na razão de 1:1;
- Asfalto diluído CR-70, exceto para bases absorventes ou betuminosas, com taxa de aplicação em torno de 0,5 l / m².

c. Execução



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

É competência da FISCALIZAÇÃO autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos onde tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra etc.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta especificação para ser dada a ordem para o início do serviço.

Após a perfeita conformação geométrica da base, será realizada a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na quantidade certa e de 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 ainda, quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deverá ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento são:

- Para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- Para emulsões asfálticas: de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

Deve-se evitar a formação de poças de ligantes na superfície da base. Caso isto aconteça, o excesso de ligantes deve ser removido para não danificar o revestimento a ser colocado.

A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Quando da utilização de distribuidores manuais (canetas ou



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

similar), a uniformidade dependerá essencialmente da experiência do operador da mangueira.

c.1. Imprimação

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que à primeira for permitida a abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida para o uso do CM-30 e para o CM-70 a superfície deve se encontrar seca.

c.2. Pintura de ligação

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície.

Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura (água – emulsão) seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.

10.4.3. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Os serviços de imprimação e pintura de ligação, serão levantados através da área a ser executada, de acordo com o projeto, em metros quadrados (m²), considerando-se o tipo de material betuminoso a ser utilizado.

b. Medição

Os serviços de imprimação e pintura de ligação, serão medidos adotando-se o mesmo critério do levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago conforme o preço contratual, de acordo com a medição referida no item anterior, compreendendo a aquisição, estocagem e transporte de material betuminoso (inclusive perdas) até a pista e todas as operações necessárias à perfeita execução do serviço, incluindo a varrição da pista e sua completa limpeza.

10.5. CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE

Objetivo

Determinar as diretrizes básicas para a execução de revestimento com concreto betuminoso usinado a quente.

Definição

Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a superfície imprimada e/ou pintada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

10.5.1. Condições Específicas

a. Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO que emitirá um laudo, autorizando a sua operação.

a.1. Acabadora

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

a.2. Equipamento para a compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo Tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os rolos compressores, tipo Tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos auto-propulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

a.3. Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipos basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência de mistura às chapas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

a.4. Outros

Caso haja a necessidade da utilização de outros equipamentos não citados, estes deverão ser aprovados previamente pela FISCALIZAÇÃO.

b. Materiais

b.1. Cimentos asfálticos

Cimentos Asfálticos de Petróleo (CAP) são produtos básicos provenientes da destilação do petróleo bruto.

São semissólidos à temperatura ambiente, de modo que exigem aquecimento para serem manuseados e aplicados. Exigem também o aquecimento dos agregados com os quais vão ser misturados.

Apresentam propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

Os cimentos asfálticos classificam-se de acordo com a sua consistência, que é medida pelo ensaio de penetração, nas seguintes categorias de resistência à penetração, de acordo com a Resolução nº 19 de 11/07/2005 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis:

- CAP-30/45;
- CAP-50/70;
- CAP-85/100.

Podem ser modificados pela associação com polímeros para se obter maior durabilidade e redução da suscetibilidade térmica do produto.

Comumente é necessário o emprego de “dope” para a correção da acidez do agregado e melhoria da adesividade do ligante ao agregado.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

b.2. Agregado graúdo

O agregado graúdo é constituído de pedra britada, escória britada, seixo rolado com pelo menos uma face britada, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deve obedecer às seguintes condições:

- Ser predominantemente de rocha Gnaisse;
- Fragmentos duráveis, são, de superfície rugosa e forma angular;
- Inexistência de torrões de argila, matéria orgânica e substâncias nocivas;
- Abrasão "Los Angeles" inferior a 50 %;
- Ter boa adesividade com o asfalto utilizado, atendendo a norma DNER-ME 078/94;
- Quando submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12 %, em 5 ciclos;
- Não ter, em excesso, pedras lamelares alongadas, a fim de não prejudicar a trabalhabilidade da mistura e a inalterabilidade da granulometria, limitando-se assim o índice de lamelaridade inferior a 35 %;
- Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m³.

b.3. Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55 % (DNER-ME 054/97).

b.4. Material de enchimento (Filler)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367/97.

b.5. Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

Métodos DNER-ME 078/94 e DNER 079/94, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);

Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNIT 136/2010-ME).

b.6. Composição da mistura

A composição do concreto betuminoso se dá de tal forma que a faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento, ou conforme indicação do projeto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

c. Execução

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 dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser efetuadas misturas a temperaturas inferiores a 107 °C e nem superiores a 177 °C. Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

Recomenda-se obedecer aos limites toleráveis de temperatura de compactação de 150 °C a 165 °C, ± 5 °C (ligante 50/70). Caso a temperatura não atenda essa faixa de trabalho, a mistura deverá ser descartada, em local adequado e com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO.

O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes e quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, para proteger a mistura com total segurança.

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente através de máquinas acabadoras e quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C e com tempo não chuvoso.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo recomendável, aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/ pol2), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas. A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol2), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta pela seguinte, de, pelo menos, a metade da largura anterior. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

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

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia, aplicação incorreta, aplicação em tempo chuvoso ou qualquer situação de não autorização da aplicação pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser removidos e refeitos, sem ônus ao contratante.

10.5.2. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento

O concreto betuminoso usinado a quente será levantado, através da massa da mistura a ser aplicada em toneladas (t), de acordo com os dados do projeto. O volume



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

será levantado em metros cúbicos (m^3) e multiplicado pelo peso específico do CBUQ ($2,4 t/m^3$), originando peso em toneladas.

b. Medição

b.1. Execução

Para camadas de revestimento executadas sobre a base nova e, portanto, isenta de irregularidades transversais e longitudinais, serão adotados para medição os mesmos critérios do levantamento.

b.2. Restauração e recapeamento

Para serviços de restauração e recapeamento que envolvam a execução da camada de reperfilamento e revestimento sobre a superfície existente ou fresada e, portanto, sujeita a irregularidades transversais e longitudinais, a medição será feita por meio do somatório do peso líquido apresentados nos tickets de pesagem, obedecendo os critérios de controle.

c. Pagamento

O concreto betuminoso usinado a quente será pago conforme o preço contratual, de acordo com a medição dos serviços englobando a aquisição, carga, transporte, descarga, e todas as operações necessárias à perfeita aplicação do mesmo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

11. URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

Objetiva determinar as diretrizes básicas para a execução das obras complementares e de urbanização

11.1. MEIO FIO

11.1.1. Condições gerais

Meio-fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio ou separador do canteiro central, limitando a sarjeta longitudinalmente.

O meio-fio moldado "in loco", será executado com equipamento mecanizado do tipo extrusor e possui as mesmas dimensões do meio-fio pré-moldado de altura 30 cm.

Os meios-fios pré-moldados são de aplicação geral, em função da indicação do projeto.

Canteiro central ou situações que é necessário um espelho maior que 18 cm.

O concreto deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 18 MPa.

Os antigos meios-fios de pedra gnaiss não devem ser mais utilizados. Exceto quando da manutenção de meio-fio existente.

Para assentamento em pavimento rígido ou piso intertravado é recomendado projeto de meio-fio específico, uma vez que a face inclinada dos tipos padronizados pode não proporcionar o desempenho necessário.

11.1.2. Execução

- Evitar no transporte dentro da obra e no manuseio das peças a danificação dos bordos por pancadas e entrechoques;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Escavar a vala par assentamento da peça. Apiloar o fundo da cava de assentamento;
- Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e consequente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução;
- Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo. Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços;
- Observar o alinhamento transversal e longitudinal da execução, concordando possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências;
- Empregar nas curvaturas de raio mínimo peças de comprimento igual à metade do padrão, para melhor concordância e simetria;
- Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio-fio;
- Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem às especificações da padronização;
- As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas. Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados;
- Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta;
- Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder ao alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

11.1.3. Controle

- Não será admitido meio-fio pré-moldado fabricado pelo método vibro-prensado;
- Os materiais utilizados como apoio dos meios-fios não poderão apresentar variação nos valores de ISC (Índice de Suporte Califórnia) acima de 10 % dos valores especificados;
- Nas peças pré-moldadas poderão ser executados ensaios de esclerometria, conforme NBR 7584;
- Na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 80% do grau de compactação obtido em função do ensaio normal de compactação.

11.1.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os meios-fios serão levantados pelo comprimento, em metros (m), de acordo com o projeto, considerando-se o tipo pré-moldado determinado ou moldado "in loco".

b. Medição

A medição dos meios-fios seguirá os dispostos abaixo:

- Os meios-fios serão medidos pelo comprimento real, em metros, efetivamente executados, de acordo com o projeto tipo padronizado, considerando-se o tipo pré-moldado determinado ou moldado "in loco";
- A escavação e o apiloamento do fundo da vala para assentamento do meio-fio não serão considerados em separado;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Os meios-fios assentados ou reassentados rebaixados (caso de implantação em frente a garagens, para estabilização de calçamentos poliédricos em greides muito inclinados ou em rampas de deficientes físicos) não serão considerados em separado, devendo os quantitativos executados serem medidos linearmente, como se fossem executados conforme preconizado no padrão.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, rejuntamento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução tais como:

c.1. Meios-fios pré-moldados

- Escavação;
- Remoção do material escavado;
- Apiloamento do fundo de cava;
- Assentamento das peças pré-moldadas;
- Argamassa para rejuntamento;
- Pequenos reaterros para fixação das peças;
- Demais serviços e materiais atinentes.

c.2. Meios-fios moldados "in loco"

- Pequenos acertos para regularização do terreno para a correta performance do equipamento extrusor;
- Concreto para constituição do meio-fio;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Extrusão do concreto, com o uso de equipamento mecanizado;
- Indução das juntas de retração;
- Demais serviços e materiais atinentes.

11.2. PASSEIO

Condições Gerais

Passeio ou calçada é a área da plataforma das vias públicas, normalmente segregada e em nível diferente, localizada entre o alinhamento dos imóveis e o meio-fio e/ou nos canteiros centrais, não destinada à circulação de veículos, mas ao tráfego de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Atendem principalmente e, prioritariamente, às necessidades do pedestre e devem ser projetadas para suportar a passagem de veículos motorizados entre o leito carroçável e as propriedades lindeiras (estacionamentos, garagens, etc.).

O rebaixamento de calçadas para acesso dos deficientes físicos e travessias de pedestres deverão obedecer a NBR 9050, que preconiza, entre outros tópicos:

- Não haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável;
- Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12);
- Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via devem estar alinhados entre si;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHKEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- As calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas com ou sem faixa, com ou sem semáforo, e sempre que houver foco de pedestres;
- Deve ser garantida uma faixa livre no passeio de, no mínimo, 0,80 m além do espaço ocupado pelo rebaixamento, sendo recomendável 1,20 m.

11.2.1. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado pela área, em metros quadrados (m²) do tipo de passeio a ser executado.

b. Medição

Será efetuada aplicando-se o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: escavação, remoção do material escavado do corpo da obra, regularização e apiloamento de terreno de fundação, concreto, demais serviços e materiais atinentes. amento, sendo recomendável 1,20 m.

11.3. LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO DE SOLOS EM PASSEIO

Execução

O lançamento e espalhamento de solos somente serão executados nas áreas de passeios situados em segmentos de aterro quando não estiver prevista a execução do



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

passeio e quando a largura não permitir o tráfego de equipamento pesado de terraplenagem.

No caso de cortes, a escavação da área de pavimento da via será executada em caixão, sob forma de rebaixamento, deixando as áreas de passeio intactas lateralmente, não necessitando de solos para sua conformação.

Se a largura do aterro permitir, o material dos passeios será depositado por meio de equipamento de terraplenagem. Se não for possível a execução desta maneira, serão utilizados caminhões basculantes para lançamento do material e o espalhamento será executado de forma manual ou mecanicamente. A compactação poderá ser executada com rolos pé de carneiro, liso ou liso-vibratório, se a largura do aterro o permitir ou com placas vibratórias, em caso contrário.

O material a ser lançado e espalhado nas áreas de passeio será de 1ª categoria, preferencialmente argiloso. A ocorrência do material será indicada no projeto.

Preferencialmente, o material dos passeios deverá ser lançado sobre a área reservada. Caso o lançamento se dê sobre o pavimento, ele será relançado manualmente para a área dos passeios, devendo ficar perfeitamente limpo após o serviço.

Controle

O controle será efetuado com referência ao material empregado, que deverá atender às especificações do projeto quanto à compactação.

Quando for utilizado equipamento pesado de terraplenagem, a compactação deverá obedecer aos índices estabelecidos nas especificações próprias de compactação de aterros.

Quando o espalhamento for manual, o grau de compactação a ser atingido será o previsto nas especificações referentes a "Reaterro de valas" do Capítulo 3 - Trabalhos em terra, deste Caderno de Encargos. Os métodos de ensaio são os mesmos referidos nestas especificações.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

11.3.1. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Devido às suas características específicas, os serviços de lançamento e espalhamento de solos em passeio somente serão objeto de medição quando se tornarem necessários durante a execução da obra; portanto, seus quantitativos não serão levantados.

b. Medição

Tendo em vista as duas maneiras de execução, o serviço será medido de acordo com cada uma delas. No caso de execução com escavo-transportadores, o serviço será considerado como terraplenagem de aterro e, como tal, será medido de conformidade com as especificações próprias.

Se o lançamento for executado com caminhões basculantes e espalhamento manual, o volume total será medido em duas parcelas. Uma parcela referente ao volume compactado atrás dos meios-fios e, a outra, correspondente ao volume restante.

c. Pagamento

Os serviços previstos nesta especificação serão pagos conforme as medições referidas no item anterior, aos preços unitários contratuais, salientando que, no primeiro caso, o pagamento será de acordo com as especificações próprias. No segundo caso, o volume compactado será pago segundo consta na especificação de "Reaterro de Valas" e o volume restante ao preço unitário por metro cúbico (m³) lançado e espalhado, o qual remunera todas as operações descritas, ferramentas, mão de obra e encargos necessários à execução.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

11.4. PISO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO INTERTRAVADO

Característica dos materiais utilizados

As peças pré-moldadas devem atender as especificações da NBR 9781 no que diz respeito às seguintes características:

- Defeitos visíveis;
- Dimensões;
- Resistência à compressão.

No que diz respeito às peças destinadas a pavimentação de vias urbanas, pátios de estacionamentos e similares, os valores limites para estas características podem ser obtidos na NBR 9781.

A amostragem de um lote para ensaios deverá ser efetuada através de um mínimo de 6 peças para um lote de até 300 m² e uma peça adicional para cada 50 m² suplementar, até perfazer uma amostra máxima de 32 peças.

Em qualquer aplicação, a resistência característica à compressão deve observar as seguintes referências:

- 35 MPa, para solicitações de veículos comerciais de linha;
- 50 MPa, quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão.

Os materiais a serem utilizados em camadas de leito e base deverão atender às especificações de normas pertinentes. A areia a ser utilizada deverá atender às prescrições da NBR 7211.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

Recebimento e armazenamento dos materiais

As peças de pré-moldados podem ser armazenadas ao tempo desde que seja garantida a sua integridade. No recebimento, as peças constituintes do lote (conjunto de peças com as mesmas características, produzidas sob as mesmas condições e com os mesmos materiais – informação a ser fornecida pelo FABRICANTE) devem ser inspecionadas visualmente objetivando a identificação de peças com defeitos que possam vir a comprometer o assentamento, o desempenho ou a estética. Recomenda-se a rejeição do lote quando forem constatadas mais de 5 % de peças defeituosas ou a substituição destas, desde que as exigências técnicas estejam sendo atendidas.

Os agregados devem ser estocados em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação. Materiais de granulometria diferentes devem ficar separados, em locais, preferencialmente, cobertos e ventilados. A areia deve estar próxima à área de peneiramento.

A areia de rejuntamento deve ser estocada em local protegido de água, de forma a se garantir que ela esteja seca de sua utilização.

11.4.1. Execução

11.4.1.1. Subleito

O subleito pode ser constituído de solo natural do local ou proveniente de empréstimo, devendo cumprir as especificações da NBR 12307 e os seguintes requisitos mínimos:

- O material do subleito deve apresentar índice de suporte Califórnia (ISC ou CBR) maior que 2 % e expansão volumétrica menor ou igual a 2 %, conforme ensaio especificado na NBR 9895;
- Caso seja necessário o reforço do subleito, sua execução deve atender às especificações da ABNT NBR 12752;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

- Toda a camada de subleito deve estar limpa, sem a presença de plantas, raízes e qualquer tipo de matéria orgânica;
- A camada do subleito deve estar bem drenada, mantendo o lençol freático rebaixado no mínimo 1,5 m da cota final da superfície do pavimento acabado;
- A camada final do subleito deve apresentar a cota definida no projeto e ter os mesmos caimentos da camada de revestimento do pavimento pronto, sendo recomendado o caimento mínimo de 2 %, salvo condição específica de projeto.

11.4.2. Sub-base e Base

A camada de sub-base ou de base pode ser constituída de materiais pétreos (agregados industriais, agregados reciclados, cascalho) ou misturas estabilizadas com cimento devendo cumprir, conforme o caso, as especificações NBR 11803, NBR 11804, NBR 11806, NBR 11798, NBR 15115.

11.4.3. Base de assentamento (“colchão”)

A camada de assentamento deve ser constituída de materiais pétreos granulares e deve cumprir as seguintes especificações:

A umidade do material de assentamento deve estar entre 3 % e 7 % no momento da aplicação;

O material de assentamento deve cumprir as especificações da NBR 7211 quanto à presença de torrões de argila, materiais friáveis e impurezas orgânicas;

A camada de assentamento deve ser uniforme e constante com espessura de 5 cm, com variação máxima de ± 2 cm, na condição não compactada ou conforme especificação de projeto;

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

A dimensão máxima característica do material de assentamento deve ser menor que 5 vezes a espessura da camada de assentamento já compactada.

Concluídas as execuções do subleito, sub-base e base, inclusive o nivelamento e compactação, a pavimentação intertravada com as peças pré-moldadas de concreto será executada partindo-se de um meio fio lateral.

Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar, após a compactação, sobre a base de areia ou pó-de-pedra.

Para obtenção de um ajustamento perfeito entre as peças intertravadas, devem ser observadas as seguintes considerações:

- Assentar a primeira fiada de acordo com o padrão de assentamento estabelecido no projeto, respeitando o esquadro e o alinhamento previamente marcados;
- O assentamento das peças pode ser manual ou mecanizado e deve ser executado sem modificar a espessura e uniformidade da camada de assentamento;
- As peças não podem ser arrastadas sobre a camada de assentamento até sua posição final;
- Manter as linhas-guia à frente da área de assentamento das peças, verificando regularmente o alinhamento longitudinal e transversal;
- Efetuar os ajustes de alinhamento das peças, mantendo as espessuras das juntas uniformes (espessura de 2 mm a 5 mm entre as peças de concreto). Casos específicos, como, por exemplo, trechos em curva, devem ser definidos em projeto.

11.4.4. Confinamento

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHKEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000



PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA

CEP 35.420-000 - Estado de Minas Gerais

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E GESTÃO URBANA

O projeto deve especificar, quando necessário, o uso de vigas de contenção, as quais devem cumprir no mínimo as seguintes condições:

- Serem constituídas de estrutura rígida (concreto simples, concreto armado, solo reforçado com cimento, brita graduada tratada com cimento - BGTC) com seção determinada em projeto e altura suficiente para penetrar até a camada de subleito, de modo a impedir o seu deslocamento;
- Serem utilizadas em todo encontro do pavimento intertravado com outro tipo de pavimentação ou com via sem pavimentação;
- Serem executadas com fundação de acordo com as condições de tráfego e especificações de projeto.

As vigas de contenção devem ser utilizadas em trechos com inclinação igual ou superior a 8 %. O espaçamento entre as vigas é determinado em função do tipo de tráfego, utilização e inclinação, devendo este detalhamento constar do projeto.

12. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A CONTRATADA deverá manter na obra, durante o tempo indicado em planilha, efetivo de mão de obra composta por:

- Engenheiro Civil de obra com encargos complementares;
- Técnico de Segurança do Trabalho;
- Encarregado;
- Almoxarife;
- Apontador.

Handwritten signature and stamp: CREA-MG. 291751-3
PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA MG
PRAÇA JUSCELINO KUBITSCHEK, S/N
MARIANA MG – 35420-000