



**VOLUME II –
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**





SUMÁRIO

1. OBJETIVO	4
1.1 LOCALIZAÇÃO:	4
1.2 DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS:	4
2. DISPOSIÇÕES GERAIS	5
3. SERVIÇOS PRELIMINARES	9
3.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO:	9
3.2 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO	10
3.3 PLACA DA OBRA	11
4. TERRAPLANAGEM	11
4.1 LIMPEZA DO TERRENO	11
4.2 - LOCAÇÃO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS.	12
4.3 - ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	14
4.4 - CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M ³ /11T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS * 105 HP * CAP. 1,72M.	15
4.5 - TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M ³ , DMT ATÉ 400 M	15
4.6 - COMPACTAÇÃO MECÂNICA A 95% DO PROCTOR NORMAL	16
4.7 - ESPALHAMENTO DE MATERIAL, COM UTILIZAÇÃO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	19
5. PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS	22
5.1 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	22
5.2 - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA	23
5.3 - GUIA (MEIO-FIO) CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 14 CM BASE X 30 CM ALTURA.	23
5.4 - PAVIMENTO EM PARALELEPÍEDO SOBRE COLCHÃO DE AREIA REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAGO 1:3 (PEDRAS PEQUENAS 30 A 35 PECAS POR M ²)	24
5.5 – CALÇADA	27
5.6 - RAMPAS DE ACESSIBILIDADE EM CONCRETO 12 MPa, TRAÇO 1:3:5 (CIMENTO /AREIA/BRITA), PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7CM, COM JUNTA DE DILATAÇÃO EM MADEIRA, INCLUSO LANÇAMENTO E ADENSAMENTO E PISO TÁTIL ALERTA E DIRECIONAL	28
6. DRENAGEM	29
6.1 - LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	30
6.2 - ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8M ³ /111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA.	30
6.3 - REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA	30
6.4 - ESCORAMENTO DE VALAS COM PRANCHÕES METÁLICOS	33
6.5 - LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL	36





6.6 - TUBO CORRUGADO PAREDE DUPLA PEAD, D= 450MM (18"), P/SISTEMAS DRENAGEM, TIGRE-ADS N-12 OU SIMILAR	36
6.7 - ASSENTAMENTO DE TUBO DE PEAD CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PARA REDE COLETORA DE ESGOTO, DN 450 MM, JUNTA ELASTICA INTEGRADA.	40
6.8 - POÇO VISITA ÁGUAS PLUVIAIS EM CONCRETO ARMADO 1x1x1,40M.....	41
6.9 - TAMPÃO FOFO ARTICULADO 57 KG DN 600 MM PARA POÇO DE VISITA REDE PLUVIAL	42
6.10 - BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACIÇO, REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3, SOBRE LASTRO DE CONCRETO 10CM E TAMPA DE CONCRETO ARMADO.....	42
6.11 - TESTE DE ESTANQUEIDADE	43
7. LIMPEZA DA OBRA	44
8. CONTROLE TECNOLÓGICO E AS BUILT (Controle da Qualidade).....	44



1. OBJETIVO

O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer normas e critérios para a execução de pavimento em paralelepípedos em vias dos Povoados de Vila São Francisco, Fernandes e Capim, no município de Arapiraca.

1.1 LOCALIZAÇÃO:

O município de Arapiraca está a aproximadamente a 131,80 km de distância de Maceió via AL-220, figura abaixo.



1.2 DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS:

A obra em referência, basicamente, constitui-se dos seguintes serviços:

- I. Serviços preliminares, constituídos de mobilização, canteiro de obra e desmobilização;
- II. Locação das ruas;
- III. Escavações para o nivelamento das ruas;
- IV. Aterro e compactação com material provenientes das escavações;
- V. Bota-fora dos materiais;
- VI. Execução de tubulação em PVC corrugado de 450 mm;
- VII. Execução de caixa de passagem;
- VIII. Execução de boca de lobo;
- IX. Execução de serviço de paralelepípedo

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O estabelecimento de normas, critérios e procedimentos a serem obedecidos na execução das obras e serviços a serem realizados facilitam o entendimento do tipo, qualidade e nível de acabamento, além de tipos de materiais a serem utilizados. Também é necessário para que se procure atender às normas técnicas para garantia de um serviço seguro, de forma a não haver danos aos bens materiais dos envolvidos no empreendimento ou até mesmo danos físicos ou morais a seres humanos.

Os itens destas Especificações Técnicas correspondem a todos os serviços contemplados na Planilha Orçamentária elaborada para a execução da obra e aos seus complementares. Objetivando evitar repetições, os serviços comuns em itens diferentes dessa planilha serão especificados apenas uma vez, entendendo-se que os procedimentos e diretrizes a serem adotados em uma das intervenções são extensivos às demais.

Para início das etapas de serviço a Fiscalização deverá ser informada pela Empreiteira, para prévia liberação dos trabalhos.

Os operários deverão estar com os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados ao serviço que estiverem executando e, quando necessário, Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) de acordo com as Normas Regulamentares.

O local deverá ser isolado e sinalizado em seu perímetro a fim de evitar acidentes. Caberá à Empreiteira refazer os serviços que não estejam de acordo com as Especificações Técnicas ora estabelecidas e não aprovados pela Fiscalização, ficando sob sua responsabilidade as respectivas despesas.

Todos os materiais e serviços empregados na obra deverão estar de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Estas Poderão ser substituídas por normas aceitas internacionalmente, desde que seja demonstrado que as substituições são equivalentes ou superiores. Em qualquer hipótese, antes de sua aplicação, estarão sujeitas à aceitação da Fiscalização.

Quaisquer dúvidas quanto aos procedimentos para execução de determinado serviço deverão ser esclarecidas junto à CONTRATANTE. O serviço que venha a ser condenado pela Fiscalização deverá ser refeito pela Empreiteira, sem quaisquer ônus adicionais para a CONTRATANTE.

Materiais Básicos:

Todos os materiais a serem empregados, que deverão ser de primeira qualidade obedecendo às recomendações da ABNT e as indicações contidas no projeto.

- ✓ Execução de Trabalhos Não Especificados

O Construtor se obriga a executar qualquer trabalho de construção que não esteja eventualmente detalhado nas Especificações ou Desenhos, direta ou indiretamente, mas que seja necessário à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivesse particularmente delineado e descrito, e empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil de modo a evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

✓ Revisões Complementares

A seguir estão descritos as devidas revisões necessárias para a execução do Projeto.

✓ Por Parte da Fiscalização

Possíveis revisões e complementações no projeto e nas especificações serão comunicadas, ao Construtor para que este proceda ao detalhamento e os submeta a aprovação da fiscalização/CONTRATANTE. Essas revisões e complementações não poderão servir, ao Construtor, como justificativa de acréscimos de preços unitários ou atrasos no Cronograma.

✓ Por Parte do Construtor

O Construtor poderá, por seu lado, propor as alterações de pormenores construtivos dos projetos e das Especificações que entender convenientes, estas só podem ser executadas depois da aprovação, por escrito, da Fiscalização. A demora na aprovação, ou mesmo a não aprovação das alterações propostas, não poderão servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos, ou para qualquer outra reivindicação por parte do Construtor.

➤ RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

A seguir estão descritas as seguintes responsabilidades necessárias para a execução do Projeto.

✓ Responsabilidades da CONTRATANTE

Entre outras responsabilidades especificadas nos editais de licitação, são responsabilidades da CONTRATANTE:

- Os pagamentos dos serviços executados pelo Construtor, de acordo com as Planilhas Orçamentárias, os Projetos, as Especificações Técnicas e o Contrato;
- Outras responsabilidades especificadas no edital pertinente.

✓ Responsabilidades da Fiscalização

Entre outras responsabilidades especificadas nos editais de licitação, são responsabilidades da Fiscalização:

- ✓ Encargos Administrativos
- Fiscalizar e exigir o fiel cumprimento do Contrato e seus aditivos pelo

Construtor e Fornecedores;

- Verificar o fiel cumprimento, pelo Construtor, das obrigações legais e sociais, da disciplina nas obras, da prevenção de acidentes e de outras medidas necessárias à boa administração das obras;

✓ Encargos Técnicos

- Zelar pela fiel execução do projeto, com pleno atendimento às Especificações, explícitas ou implícitas;

- Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados e rejeitar aqueles julgados não satisfatórios;

- Assistir ao Construtor na escolha dos métodos executivos mais adequados, para melhor qualidade e economia nas obras;

- Exigir do Construtor a modificação da técnica de execução inadequada e a recomposição dos serviços não satisfatórios;

- Revisar, quando necessário, os projetos e as disposições técnicas, com adaptações às situações específicas de local e momento;

- Executar todos os ensaios necessários ao controle de construção da obra e interpretá-los devidamente;

- Dirimir as eventuais dúvidas, omissões e discrepâncias dos desenhos e Especificações;

- Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo Construtor quanto à produtividade, exigindo deste acréscimo e melhorias necessárias à execução dos serviços dentro dos prazos previstos;

- Executar as medições da obra e abranger os serviços realizados e aceitos, conforme estabelecido no documento contratual.

A Fiscalização poderá exigir, de pleno direito, a qualquer momento, que sejam adotados pela Contratada providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra. Terá também, plena autoridade para suspender, por motivos técnicos, disciplinares, de segurança ou outros, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente.

É importante salientar que a exigência e a atuação da Fiscalização em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva do Construtor no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre em conformidade com o Contrato, Especificações, o Código Civil e demais leis e regulamentos vigentes.

➤ **RESPONSABILIDADES DO CONSTRUTOR**

✓ **Generalidades**

O Construtor não poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições destas Especificações, do Contrato ou do Projeto, bem como tudo que estiver contido nas normas, Especificações e métodos da ABNT.

O Construtor terá a responsabilidade única, integral e exclusiva no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

O Construtor será obrigado a afastar do serviço e do canteiro de obras todo e qualquer elemento que, por conduta, pessoal ou profissional, possa prejudicar o bom andamento da obra ou a ordem do canteiro.

Deverá o Construtor acatar de modo imediato às ordens da Fiscalização, dentro do contido nestas Especificações e no Contrato.

O Construtor deverá manter permanentemente e colocar à disposição da Fiscalização, os meios necessários e aptos a permitir a medição dos serviços executados, bem como a inspeção das instalações das obras, dos materiais e dos equipamentos, a qualquer tempo que julgar necessário.

O Construtor deverá estar sempre em condições de atender à Fiscalização e prestar-lhe todos os esclarecimentos e informações sobre a programação e o andamento da obra, as peculiaridades dos diversos trabalhos e tudo mais que a Fiscalização julgar necessário.

O Construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela Fiscalização salvo aqueles que se caracterizem como necessário à segurança da obra. Na composição do Orçamento da obra, apresentado na fase de licitação, o Construtor deverá incluir todos os custos relacionados com os aspectos mencionados nos itens a seguir, além dos definidos nestas Especificações, nos Projetos ou nos editais de licitação.

Cabe a construtora aprovação do projeto elétrico junto a companhia de eletricidade do estado e a realização dos ajustes necessários sem ônus para a contratante.

Efetuar o pagamento de licenças, taxas, impostos, emolumentos, multas e demais contribuições fiscais que incidam ou venham a incidir sobre a obra e o pessoal dela incumbido, incluídos os seguros e encargos sociais, que em conjunto são de inteira e exclusiva responsabilidade do Construtor;

➤ **Conhecimento das Obras**

O Construtor deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com a natureza e localização das obras, suas condições gerais e locais, e tudo o mais que possa influir sobre as mesmas: sua execução, conservação e custos, especialmente no que diz respeito a transporte, aquisição, manuseio e armazenamento de materiais; disponibilidade de mão de obra, água e energia elétrica; vias de comunicação; instabilidade e variações meteorológicas; vazões dos cursos d'água e suas flutuações de nível; conformação e condição do terreno; tipos dos equipamentos necessários; facilidades requeridas antes ou durante a execução das obras; e outros assuntos, a respeito dos quais seja possível obter informações e que possam de qualquer forma interferir na execução, conservação e no custo das obras contratadas.

O Construtor também deve estar plenamente informado de tudo o que se relaciona com os tipos, qualidades e quantidades dos materiais que se concentram na superfície do solo e do subsolo, até o ponto em que essa informação possa ser obtida por meio de reconhecimento e investigação dos locais das obras.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 Mobilização e Desmobilização:

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal, aquisição e guarda de materiais, equipamentos e instalações que atendam as necessidades da obra, imediatamente após a assinatura do contrato, de forma a dar início e executar os serviços de acordo com as especificações técnicas e cronograma físico e concluir a obra dentro do prazo determinado no contrato. Ao final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações, equipamentos, construções provisórias, rejeitos e restos de materiais, de modo a entregar a área totalmente limpa.

Os custos correspondentes a este item incluem, mas não se limitam necessariamente, aos seguintes:

I. Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;

II. Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;

III. Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela Fiscalização, realizadas por qualquer pessoa ligada à Empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza;

IV. Despesas com equipamentos de segurança e fardamento dos empregados, sendo eles da Empreiteira ou subcontratados.

➤ **Medição e Pagamento:**

No preço destes serviços deverão estar incluídas todas as despesas com transporte de pessoal, materiais e equipamentos necessários à realização dos trabalhos.

Serão pagos 50% quando da mobilização na 1ª medição e os outros 50% quando da efetiva mobilização. A desmobilização será paga, após a conclusão da obra, quando do seu recebimento definitivo, desde que atendido ao especificado.

3.2 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO

O Canteiro de Obras terá a sua localização no ponto mais próximo da principal frente de trabalho, de fácil acesso através de áreas bem conservadas e abrigará todos os equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários à execução dos serviços contratados. O local escolhido para a sua construção deverá ser aprovado pela Fiscalização e, em hipótese alguma, caberão à Contratante os ônus decorrentes de manutenção e acesso às áreas escolhidas. A instalação do canteiro ficará a cargo da Contratada, que deverá apresentar croquis contendo atualização do terreno e suas dependências, para prévia aprovação da Fiscalização. Serão construídas pela Contratada as seguintes instalações, inclusive com fornecimento e acessórios, a saber:

- ✓ Escritório da Obra;
- ✓ Depósito de materiais;
- ✓ Instalações sanitárias para todo o pessoal da Obra;
- ✓ Instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;
- ✓ Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e condução de energia elétrica (força e luz);
- ✓ Outras construções ou instalações, que se fizerem necessárias, a critério da Contratada, tais como, alojamentos, refeitórios, etc.

No decorrer da Obra, ficarão por conta e a cargo da Contratada a limpeza das instalações, móveis e utensílios das dependências da Fiscalização e a reposição de todos os materiais de consumo necessários (carga do extintor de incêndio, produtos de higiene do ambiente e pessoal, etc.).

➤ **Medição e Pagamento:**

Todas as despesas deste item serão cobertas pelo preço por m² (metro quadrado) de área, medido de uma só vez, quando integralmente concluída a implantação do Canteiro de Obras.

3.3 PLACA DA OBRA

Antes do início das obras, deverão ser confeccionadas e assentadas, nos locais determinados pela Fiscalização, placas da obra, em chapa metálica com arte pintada com esmalte sintético, sobre estrutura de madeira e em conformidade às dimensões e modelos fornecidos pela CONTRATANTE. Estas placas deverão ser mantidas nesses locais, em perfeito estado, durante todo o período de execução, até a conclusão dos serviços mediante recebimento definitivo da obra. Na casualidade de uma das placas ser destruída, furtada ou danificada, esta deverá ser, imediatamente, substituída ou reparada pela Empreiteira, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

➤ **Medição e Pagamento:**

Os serviços serão medidos por metro quadrado (m²) de área efetiva de placa executada e o pagamento tomará como base o preço unitário proposto pela licitante vencedora em sua Planilha Orçamentária. No preço da Placa da Obra deverão estar incluídas todas as despesas com material, equipamentos, transportes e mão de obra com todos os seus encargos e incidências e o que mais for necessário à perfeita execução dos trabalhos. Serão pagos os serviços desde que atendido ao especificado.

4. TERRAPLANAGEM

4.1 LIMPEZA DO TERRENO

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de desmatamento, destocamento, capina, roçado, limpeza, retirada da camada vegetal, remoção e queima, raspagem da camada superficial para remoção de entulhos, lixo e outros materiais indesejáveis, de forma a deixar a área livre de raízes, tocos, pedras etc.

Os danos e prejuízos às propriedades alheias, produzidos por operações inadequadas na execução da limpeza, ou mesmo erro na deposição dos materiais destinados ao bota-fora serão de responsabilidade exclusiva da Empreiteira.

Os materiais aproveitáveis serão de propriedade do Gestor, devendo os mesmos ser estocados em locais indicados pela Fiscalização, sem ônus adicionais para o Gestor. A seleção desses materiais será de responsabilidade da Fiscalização.

O processo de limpeza do terreno poderá ser mecânico ou manual, conforme indicação no projeto, nas planilhas orçamentárias ou pela Fiscalização.

➤ **Medição e Pagamento:**

Os trabalhos de limpeza serão medidos sobre sua projeção, tomando por unidade o metro quadrado (m²) ou o hectare (ha), conforme indicar a planilha orçamentária, não sendo levados em conta

nessas medições os serviços que a Empreiteira efetuar fora das áreas ou métodos indicados e/ou aprovados pela Fiscalização.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha Orçamentária com seu respectivo limite. Este preço deverá incluir mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado, bem como a carga, transporte e descarga do material destinado ao bota-fora.

4.2 - Locação da obra, com uso de equipamentos topográficos.

A implantação de um projeto viário consiste na marcação no terreno dos traçados projetados em planta, definidos por pontos com coordenadas planas conhecidas e pelos elementos numéricos planialtimétricos referentes a esses traçados, definidos no projeto geométrico. Também deve ser feita a implantação das demais infra-estruturas para a utilização da rodovia.

Os serviços topográficos na implantação de um projeto viário consistem nas locações, relocações e nivelamento dos eixos projetados, marcações no terreno dos elementos definidores do projeto geométrico e medição dos serviços de terraplenagem, pavimentação e locação dos projetos de iluminação, drenagem, sinalização e outros.

i. Instrumentos

O instrumental mínimo com que deve estar aparelhada cada equipe de topografia para as operações de campo na execução de serviços topográficos constitui-se de:

- 1 teodolito de leitura direta de 20" ou estação total de 6";
- 1 nível automático ou de bolha, que possibilite uma precisão igual, ou melhor, que $\pm 0,005$ m/km, que tenha aumento da luneta igual ou maior que 40 vezes e sensibilidade do nível igual, ou melhor, a 10" por 2 mm de deslocamento da bolha;
- 2 miras centimétricas dobráveis, providas de nível esférico, previamente aferidas;
- trenas de aço, previamente aferidas;
- 2 prismas de refração; - balizas metálicas de 2 m, perfeitamente desempenadas e pintadas; - ferramentas diversas.

ii. Locações e Relocações

Para que sejam obtidos os elementos necessários à elaboração das notas de serviço é preciso que o eixo esteja locado e nivelado. Paralelamente, devem ser realizados a locação e o nivelamento das bordas, ou seja, os pontos distantes do eixo, equivalente à semilargura da camada do pavimento considerado.

As locações, relocações e nivelamentos do eixo projetado devem ser realizados a partir dos marcos planimétricos e das referências de nível do apoio topográfico implantado no levantamento topográfico específico para a elaboração do projeto viário. Devem ser seguidas as mesmas especificações técnicas prescritas para o levantamento de detalhes.

Marcação no Campo A marcação de campo consiste no transporte para o terreno dos elementos geométricos, executados pelas equipes de topografia. Para o posicionamento das seções transversais, como norma geral, devem ser utilizados teodolitos, balizas e trenas. As seções transversais são projetadas perpendicularmente ao eixo locado, nos trechos em tangente e em curvas, tanto espiral como circular, onde são locados os piquetes de borda. Os piquetes devem ser amarrados aos correspondentes da seção anterior, com a finalidade de controle.

Uma vez nivelados os piquetes do eixo, partindo e chegando a RRNN distintas do apoio topográfico, devem ser cravadas junto aos piquetes de borda, estacas de madeira cerrada que resistam ao intemperismo. As dimensões devem ser 0,04 m x 0,04 m x 0,50 m, off-sets.

Os off-sets devem ser determinados pelas equipes de topografia por ocasião de suas locações topográficas, na existência de nota se de serviço, estes devem ser conferidos.

Após sua primeira marcação, os off-sets devem ser verificados através do nivelamento dos piquetes correspondentes, a partir das referências de nível do apoio topográfico, através das tomadas precisas das medidas das distâncias entre a linha dos off-sets e o eixo e, através do cálculo das cotas correspondentes ao talude de projeto, medindo a distância destes pontos ao eixo. A diferença entre este resultado e aquele obtido pelo nivelamento duplo acima mencionado deve estar na ordem do centímetro. Havendo discrepância, a marcação deve ser repetida e novamente verificada dentro deste mesmo procedimento.

iii. Dispositivos de Drenagem e Serviços Complementares

As marcas e linhas auxiliares devem ser locadas a partir do apoio topográfico, com as mesmas especificações para o levantamento de detalhes do levantamento topográfico específico, para a elaboração do projeto geométrico. Deve ser possível controle fácil e rápido a qualquer momento de todos os serviços relativos à drenagem e obras complementares por uma equipe de topografia.

Dos levantamentos das obras de artes correntes existentes e locação das novas a serem construídas, devem ser cadastradas todas as informações existentes: nivelamento do leito, NA, soleiras, muros de testas, cristas de taludes, seção longitudinal e transversal do talvegue, posicionamento e dimensão.

➤ **Medição e Pagamento:**

O serviço deve ser medido de acordo com esta especificação, levando-se em consideração o tipo de serviço topográfico executado, conforme a sua designação e a respectiva unidade do item empregado.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são remunerados integralmente conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: equipamentos de precisão com todos os acessórios necessários com fornecimento de dados em meio magnético ou papel, equipe especializada de mão de obra com encargos sociais, BDI, materiais e serviços necessários para a execução conforme especificações técnicas.

4.3 - Escavação e carga material 1a categoria, utilizando trator de esteiras de 110 a 160hp com lamina, peso operacional * 13t e pa carregadeira com 170 hp.

1) CORTES

As escavações de cortes obedecerão aos elementos técnicos constantes das Notas de Serviço, elaboradas de acordo com o projeto. O desenvolvimento da escavação se dará conforme a previsão de utilização ou rejeição dos materiais extraídos. Somente serão transportados, para a execução dos aterros, os materiais que forem considerados compatíveis com as Especificações e que atenderem às exigências de projeto. As massas excedentes, que não se destinarem a aterros ou a substituição de material, serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça à estabilidade da obra, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou o meio ambiente. A classificação dos solos será efetuada nos cortes.

2) EQUIPAMENTOS PARA OS CORTES

Serão utilizados tratores de esteiras, equipados com lâmina e escarificador, pás carregadeiras, caminhões basculantes tradicionais ou do tipo "fora-de-estrada, ou outros tipos de equipamentos escavadores conjugados com transportadores.

3) CRITÉRIOS DE CONTROLE

Não será permitida, em qualquer fase da execução, a condução de águas pluviais para a plataforma do terraplenagem. Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta Especificação, ou com as tolerâncias admitidas, e serão rejeitados em caso contrário. Os serviços rejeitados serão corrigidos ou complementados. Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, serão constituídos "bota-foras", que serão compactados, de acordo como previsto em projeto. As áreas a eles destinadas serão localizadas a jusante da obra para evitar que o escoamento das águas pluviais carregem o material depositado, causando assoreamentos.

➤ **Medição e Pagamento:**

O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da "média das áreas" (prismóide). A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo equipamento

transportador, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

4.4 - Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5,0m³ /11t e pá carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m.

A carga e descarga mecânica serão utilizadas para os serviços de escavação, limpeza, corte e aterro. O transporte será o produto do volume dos materiais escavados e aterro (medido pela seção do projeto) pela distância de transporte em km que foi prefixado em até 5 km.

➤ **Medição e Pagamento:**

Será medido em metro cúbico x quilômetro (m³ x km) para os diversos tipos de materiais a transportar. A determinação do volume de material será efetuada, sempre que possível, no local da utilização para aterros e nos cortes para bota-fora em geral, utilizando o método das áreas extremas entre estação de 20 m ou outros, a critério da Fiscalização, de acordo com a seção de projeto, o pagamento do serviço será realizado após aprovação da Fiscalização e dentro dos limites estabelecidos na planilha orçamentária.

A carga e descarga serão medidas em metro cúbico de material, para os serviços efetivamente realizados e aprovados pela Fiscalização. O pagamento basear-se-á no preço unitário proposto pela Empreiteira em sua Planilha Orçamentária e aos limites correspondentes na planilha. Esse preço abrangerá todo o material, mão-de-obra, equipamentos e ferramentas necessários à perfeita execução.

4.5 - Transporte local com caminhão basculante 6 m³, dmt até 400 m

Considera-se o transporte em caminhões basculantes para aqueles materiais que possam ter seu volume facilmente determinado, tais como britas, areia, terra, asfalto, etc.

Os transportes serão efetuados por profissionais habilitados e com experiência comprovada, mesmo quando feitos em locais onde não seja necessária habilitação. Não serão permitidos motoristas não habilitados no DETRAN. A Contratada torna-se responsável pelo transporte dos materiais desde sua carga até a sua entrega nos pontos determinados pela Fiscalização. Ficam sob sua responsabilidade os cuidados de carregamento e descarregamento, acomodação de forma adequada no veículo e no local de descarga, assim como todas as precauções necessárias durante o transporte. Ficam a cargo da Contratada o seguro da carga, quando necessário, assim como do veículo. Qualquer acidente que ocorra com a carga, veículo ou contra terceiros durante o transporte, será de sua inteira responsabilidade.

É obrigação da Contratada o controle das viagens transportadas, a fim de evitar que o material seja descarregado fora do local de destino ou em locais não apropriados. Qualquer que seja o local de transporte, não serão permitidas pessoas viajando sobre a carga. Deverão ser observadas todas as regras da legislação de trânsito no que se refere a transporte de cargas, mesmo dentro dos canteiros de

obras. O material deverá ser lançado na caçamba, de maneira que fique uniformemente distribuído, no limite geométrico da mesma, para que não ocorra derramamento pelas bordas durante o transporte. No transporte em canteiros de obra, o caminho a ser percorrido pelos caminhões deverá ser mantido em condições de permitir velocidade adequada, boa visibilidade e possibilidade de cruzamento. Os caminhos de percurso deverão ser umedecidos para evitar o excesso de poeira, e devidamente drenados, para que não surjam atoleiros ou trechos escorregadios.

Tratando-se de transporte em área urbana, a caçamba do caminhão deverá ser completamente coberta com lona apropriada, ainda no local da carga, evitando-se, assim, poeira e derramamento de material nas vias. Deverão ser utilizados caminhões basculantes em número e capacidade compatíveis com a necessidade do serviço e com a produtividade requerida. A carga deverá ser feita dentro do limite legal de capacidade do veículo (volume e/ou peso), mesmo dentro de canteiros de obras. Todos os veículos utilizados deverão estar em condições técnicas e legais de trafegar em qualquer via pública.

Entende-se por condições técnicas o bom estado do veículo, principalmente no que diz respeito à parte elétrica (faróis, setas, luz de advertência, luz de ré, etc.), motor (emissões de gases, vazamentos, etc.), freios, pneus, direção e sistema hidráulico. Entende-se por condições legais a existência comprovada da documentação do veículo - Seguro Obrigatório e IPVA em dia e documento de porte obrigatório original.

O percurso a ser seguido pelo caminhão será objeto de aprovação prévia pela Fiscalização. Quando se tratar de material a ser estocado em depósitos ou bota-foras, o local de descarga será definido pela Fiscalização. O trânsito dos veículos de carga, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado, tanto quanto possível, principalmente onde houver áreas com relevante interesse paisagístico ou ecológico. O controle da carga, quanto à distribuição do material, será visual. Quanto à determinação do volume, o procedimento será aquele descrito no Critério de Medição, a seguir.

Os serviços de remoção serão medidos em metros cúbicos x distância média de transporte em Km (DMT), considerando o tipo de solo escavado, com a aplicação da taxa de empolamento de 25 %.

➤ **Medição e Pagamento:**

A medição será feita pelo volume extraído, em metros cúbicos, medido no corte, considerando-se a distância de transporte entre estes locais e o local de depósito, para efeito de faixa de DMT. O cálculo dos volumes será resultante da aplicação do método da "média das áreas". A distância de transporte será medida ao longo do percurso seguido pelo caminhão, entre os centros de gravidade das massas. O percurso a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização.

4.6 - Compactação mecânica a 95% do proctor normal

Estes serviços compreendem a realização de aterro, espalhamento e compactação mecânica de material de jazida, retirado em jazida próxima à obra e indicada pela Fiscalização, a CONTRATADA deverá apresentar a licença emitida pelo órgão competente para retirada do material.

Aterro Compactado Mecanicamente

Durante a execução do aterro, o material deverá ser colocado em camadas uniformes, que serão espalhadas sucessivamente em toda a largura assinalada na seção transversal correspondente. As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, porém com declividade suficiente para que haja uma drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro, que deverá ter sempre sua camada superior disposta de modo a permitir o bom escoamento das águas superficiais. Além disso, a distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação de seus materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades nem "lentes" de textura diferente.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não devendo ter mais de 25cm de espessura após a compactação. Se, na opinião da Fiscalização, a superfície sobre a qual será colocada uma camada de material se encontrar seca ou lisa demais para que haja uma liga adequada com a camada anterior, tal superfície será umedecida e/ou escarificada até uma profundidade tal que se possa obter uma liga eficiente. Para a escarificação, poderão ser usados arados, grades de pontas, grades de discos, escarificadores ou quaisquer outros equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distarão mais de 30cm entre si, nem terão menos de 5 cm e mais que 7 cm de profundidade.

Tendo sido concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, para obter uma mistura homogênea de materiais antes de iniciar a compactação. Proceder-se-á, então, o desagregamento ou trituração dos torrões porventura existentes no material, utilizando-se para isso a grade de disco ou qualquer outro equipamento adequado, a critério da Fiscalização, e, no caso de não ser possível a decomposição, esses torrões e raízes serão retirados do aterro. Ainda durante as operações de compactação de materiais não granulares, cada camada deverá apresentar a condição de umidade ótima, devendo ser uniforme em toda a camada.

Colocado, então, o material pela forma especificada anteriormente, proceder-se-á a compactação até uma densidade entre 97% e 100% da máxima densidade seca, obtida no ensaio de compactação Proctor Normal, através de equipamento de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, podendo ser usados os rolos compactadores autopropulsores dos tipos liso, pé-de-carneiro, pneumáticos, estáticos, de percussão, ou tratores compactadores, conforme a prévia aprovação da Fiscalização.

A critério da Fiscalização, poderá a Empreiteira indicar outro método de compactação que ela venha a julgar conveniente ou que altere a execução dos aterros. Todavia, tal método deverá, necessariamente, atender aos requisitos formulados no projeto e nestas Especificações Técnicas.

A Fiscalização fará os ensaios necessários para verificar o grau de compactação, podendo indicar modificações nos materiais ou no processo de compactação, a fim de obter os resultados previstos

nestas Especificações Técnicas. Cada uma das camadas que forme o aterro será medida pela Fiscalização para verificar se seu nivelamento e suas dimensões estão de acordo com o especificado. Caso uma ou mais camadas não satisfizerem os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, poderá a Fiscalização exigir, quando julgar conveniente, sua remoção total ou parcial e indicar sua substituição, sem que assista à Empreiteira o direito a qualquer reclamação.

Só serão permitidas espessuras maiores que as recomendadas anteriormente, caso a topografia do terreno não permita a colocação de camadas com espessuras iguais ou inferiores a 25 cm compactadas, ou quando, com o equipamento a empregar, se possa conseguir os índices de compactação exigidos em toda a espessura da respectiva camada. Entretanto, em qualquer caso, a Empreiteira deverá obter autorização da Fiscalização, e obedecerá às instruções sobre o método a adotar.

A cota de coroamento do aterro não poderá nunca ser inferior à indicada no projeto, salvo o caso em que a Fiscalização introduza modificações. Caso ocorram recalques na fundação do aterro, poderá a Fiscalização indicar a construção adicional necessária para restabelecer suas dimensões originais.

Os aterros compactados serão realizados preparando-se, inicialmente, o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. A seguir, os materiais a compactar, isentos de pedras, raízes e torrões de dimensão máxima superior a 10 cm, aprovados pela Fiscalização, serão umedecidos até conseguir um teor de umidade próximo à ótima (+ 2%), seja por regagem ou por umidificação, sendo, então, estendidos em camadas de espessura máxima compreendida entre 15 e 30 cm, depois do lançamento e em toda a largura da camada a compactar. O destorroamento, umidificação e homogeneização dos materiais deverão ser feitos nos locais das escavações em empréstimo e corrigidos, caso necessário, no local do aterro.

Para a compactação de aterros formados com materiais argilosos, dos quais mais de 12% passem pela peneira 200 e para argilas inorgânicas com limite de liquidez superior a 25% usar-se-ão, de preferência, rolos pé-de-carneiro. Em aterros argilosos próximos às obras de arte ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação se efetuará por meio de compactadores tipo sapo pneumático, em camadas a uma densidade igual ou superior à obtida no resto do aterro. Cada camada conterá somente o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura delas, em nenhum caso, deverá exceder a 15 cm de material solto.

Reaterro Manual Compactado

O serviço compreende, após o assentamento do tubo, a execução de aterro com o próprio material de escavação, desde que atenda às especificações mínimas, a critério da Fiscalização. Deverão ser tomados todos os cuidados para que a compactação não venha a danificar os tubos, compactando-se com sapo mecânico (compactador manual tipo sapo mecânico) de modo que a cota de reaterro atinja

80cm acima da geratriz superior do tubo. Onde for necessário, será recomposto todo o pavimento danificado com a realização dos serviços, sem nenhum ônus adicional para o Gestor.

➤ **Medição e Pagamento:**

O pagamento dos serviços de aterros, reaterro, corte, compactação e o fornecimento do material utilizado serão medidos em metro cúbico (m³), e o serviço de espalhamento terá como unidade o m², obedecendo aos limites e itens constantes na planilha orçamentaria da obra e após aprovação da fiscalização. Essa avaliação far-se-á pelos alinhamentos, os perfis e as seções indicadas nos projetos. A determinação dos volumes anteriores far-se-á utilizando o método da Média das Áreas Extremas, entre estações de 5m ou as que exijam a configuração do terreno ou a critério da Fiscalização.

A execução de aterros medidos como prescrito anteriormente, será paga à Empreiteira, pelos preços unitários correspondentes aos da Planilha Orçamentária. Nestes preços unitários para os serviços de aterros, deverão estar incluídos, sem se limitar, os seguintes serviços:

- ✓ Distribuição em camadas;
- ✓ Fornecimento d'água necessária para conseguir a umidade requerida para a construção dos aterros;
- ✓ Proteção e remoção de juntas de construção, previstas ou não no projeto;
- ✓ Restauração dos taludes erodidos até a data da entrega final dos serviços;
- ✓ Construção, manutenção e remoção de rampas de acesso;
- ✓ Serviços complementares necessários para execução dos trabalhos, tais como, iluminação e outros.

Não se calcularão, para fins de pagamento, os volumes de material correspondentes a um aterro construído fora das indicações do projeto ou das solicitações da Fiscalização. No caso em que os serviços tenham que ser refeitos por motivos não atribuíveis à Empreiteira, a juízo da Fiscalização, esta poderá autorizar o pagamento das escavações dos reaterros, transportes e demais trabalhos que sejam necessários. Esses trabalhos adicionais serão pagos à Empreiteira pelos respectivos preços unitários constantes do Contrato e, se não os houver, serão convencionados de comum acordo entre a Empreiteira e a Fiscalização antes de sua execução.

4.7 - Espalhamento de material, com utilização de trator de esteiras de 165 hp

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais provenientes da escavação de solo mole, materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias considerados inadequados, ou materiais em excesso que não forem integrados aos aterros, aterros para alargamento de plataforma, suavização de taludes ou na execução de bermas de equilíbrio. A deposição de materiais, quando necessário, deve ser complementada por pequenas obras para estabilização, drenagem de águas contra erosões e outras obras que vierem ser necessárias, a critério da fiscalização.

i. EQUIPAMENTOS

O conjunto de equipamento necessário para execução dos serviços:

- a) rolo compactador;
- b) trator de esteira;

ii. LOCALIZAÇÃO

Os locais mais propícios para se constituírem em áreas de depósitos são: crateras de exploração industrial desativada; áreas abertas improdutivas ou destinadas a loteamentos; voçorocas em fase de formação e aterros sanitários.

Entretanto o local somente deve ser considerado apto quando aprovado pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável.

iii. EXECUÇÃO

O material destinado ao depósito de material de excedente deve ser descarregado e espalhado de modo que a conformação da superfície acabada seja coerente com a topografia local.

É vedada a disposição dos materiais pelo simples descarregamento em forma de monte. Os materiais devem ser depositados em espessuras que permitam a sua compactação através das passagens do equipamento durante o espalhamento do material. A camada final deve receber quatro passadas de compactação, ida e volta, em cada faixa de tráfego do equipamento.

Os depósitos destinados à deposição de solos moles e brejosos devem ser providos de diques de retenção dos materiais compactados.

Na deposição dos materiais a executante deve proceder de tal forma que durante e após o término das operações:

- a) não haja possibilidade de assoreamento de cursos de água ou lagos próximos, pelo carreamento de material por enxurradas;
- b) se necessário, devem ser executadas obras de contenção de drenagem adequada e proteção contra a erosão dos taludes;
- c) os taludes devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

A executante deve ser a única responsável pelo desempenho do serviço, inclusive as correções ou reconstruções que se fizerem necessárias.

A deposição de materiais em talvegues, que não estejam contidos no corpo estradal, somente deve ser permitida mediante apresentação pela executante de projeto específico, aprovado pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável. O projeto deve contemplar principalmente os seguintes tópicos:

a) detalhamento dos dispositivos de drenagem dos talvegues, tais como: bueiros com bocas de entrada e saída; drenos; filtros e outros dispositivos de drenagem necessária, dimensionados de forma compatível com o projeto da estrada;

b) espalhamento, compactação e conformação final da superfície de modo a igualar-se com a topografia da área circunvizinha;

c) drenagem superficial e revestimento vegetal.

Crateras em forma de ferraduras, abertas num dos lados, as eventuais voçorocas devem ser preenchidas com material espalhado, nivelado e compactado com o tráfego das máquinas de terraplenagem.

Deve ser prevista drenagem superficial permanente de águas pluviais para fora da cratera, prevendo-se saídas d'água adequadas à altura final do aterro, com proteção contra erosão no pé do aterro.

O caminho de acesso ao interior da cratera, quando esta não for completamente preenchida, deve ser deixado disponível para futuros depósitos complementares.

Quando a altura do talude do depósito de material for igual ou superior a 4 m, deve-se executar berma para compensar a deficiência de compactação e proporcionar estabilidade ao talude. Em alguns casos, pode-se executar diques com o próprio material, de forma a garantir a inclinação dos taludes externos e caimentos transversais e longitudinais da praça do depósito.

Os matacões devem ser dispostos em terrenos de pouca declividade, determinados pela fiscalização, de maneira que não ocorram deslizamentos, quando tratar-se matacões isolados, se possível, deve-se confiná-los com materiais de primeira categoria.

iv. CONTROLE AMBIENTAL

A executante deve licenciar a área de depósito de materiais de excedentes, localizada fora da faixa de domínio, junto ao órgão ambiental responsável da região, antes de qualquer deposição de material na área prevista.

Deve ser evitada a localização de depósito de materiais excedentes em áreas com restrições ambientais e de boa aptidão agrícola.

Não devem ser utilizadas como depósitos de material de excedentes áreas localizadas em reservas florestais ou ecológicas, de preservação cultural ou mesmo em suas proximidades.

Deve ser feita a recuperação vegetal da área após a conformação final do depósito, de acordo com projeto licenciado pelo órgão ambiental, a fim incorporá-lo a paisagem local, considerando, no mínimo:

- a) evitar o quanto possível o trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho; evitar o excesso de carregamentos dos veículos e controlar a velocidade usada;
- b) aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por áreas habitadas;
- c) o revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deve ser executado imediatamente após a execução da corte;
- d) implantar, caso necessário sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos, como carreamento;
- e) o desmatamento, destocamento e limpeza da área devem ser executados dentro do limite da área licenciada, e o material retirado deve ser estocado de forma que o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- f) não é permitida a queima da vegetação removida;
- g) as áreas devem ser mantidas, convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo das águas, bem como os efeitos da erosão;
- h) a implantação do depósito de materiais excedentes deve se dar de acordo com o projeto aprovado pela fiscalização e licenciado ambientalmente; qualquer alteração deve ser objeto de complementação do licenciamento ambiental.

➤ **Medição e Pagamento:**

O serviço deve ser medido e pago por metro cúbico (m³), considerando o volume proveniente da escavação no corte ou na cava. O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos espalhamento, regularização e compactação; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários aos serviços.

5. PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS

5.1 - Serviços topográficos para pavimentação, inclusive nota de serviços, acompanhamento e greide

A locação das entradas será feita através dos eixos e a partir destes medir as larguras e comprimentos das ruas e do corredor projetado.

A nota de serviço será executada após o levantamento topográfico dos eixos das vias, em seguida utilizando a inclinação e largura de projeto, determinar as cotas dos bordos.

O acompanhamento de greide será realizado após a realização de cada etapa dos serviços de rebaixamento de pista, regularização de subleito e estabilização granulométrica da sub-base e base, utilizando equipamento de topografia (teodolito e nível) para conferência com a nota de serviço; na locação da imprimação, do tratamento superficial, do meio fio utilizar medidas do projeto e nota de serviço.

➤ **Medição e Pagamento:**

Será medida por m² (metro quadrado) conforme andamento da obra prevista no cronograma físico-financeiro.

5.2 - Regularização e compactação de subleito ate 20 cm de espessura

Regularização do subleito/base é a operação destinada a conformar o leito transversal e longitudinal da via pública, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições de grade e seção transversal exigidas. Toda vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia será removido. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser feita uma escarificação na profundidade de 0,15 m, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Os aterros, se existirem, além dos 0,15 m máximos previstos, deverão ser executados de acordo com as Especificações de Terraplenagem do DNIT.

No caso de cortes em rocha, deverá ser prevista a remoção do material de enchimento existente, até a profundidade de 0,20 m, e substituição por material de camada drenante apropriada. Os cortes serão executados rebaixando quando necessário, o terreno natural para chegar ao grade de projeto, ou quando se tratar de material de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou ainda, solo orgânico. A camada de regularização deverá estar perfeitamente compactada, sendo que o grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação a massa específica aparente seca máxima obtida na energia Proctor Intermediário.

5.3 - Guia (meio-fio) concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, 14 cm base x 30 cm altura

Este serviço envolve a execução do meio-fio e sarjeta, executado com extrusora, inclui esquina e acerto de faixa 0,45 cm, em concreto usinado, 15 MPa.

Será utilizado para delimitação da pista de rolagem da via, os dois bordos existentes, para o tráfego de veículos, conforme projeto, salvo a necessidade de algum alargamento lateral para se garantir a implantação da seção tipo.

Sua execução deverá ser feita em concreto usinado de 15 MPa, deverá ter seção retangular com dimensões de 15 cm (quinze centímetros) de espessura, 30 cm (trinta centímetros) de altura, para as peças de meios fios.

- As sarjetas serão executadas com declividade transversal de 5%, espessura de 8,0 cm e largura de 30,0cm.
- As valas deverão ter profundidade tal que o meio-fio fique enterrado no mínimo 15 cm (quinze centímetros).
- O fundo das valas onde serão assentados os meios-fios deverá ser regularizado e apiloado. O assentamento dos meios-fios deverá ser executado após a regularização do coroamento.
- O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais com aterro. Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra. A pavimentação somente será aberta ao tráfego depois que devidamente examinada e aprovada pela fiscalização.
- Antes da aplicação da pedra a ser utilizada, a firma contratada para a execução dos serviços deverá solicitar a aprovação da mesma, no local, pela fiscalização.
- Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo grossa, lavada e isenta de impurezas tais como barro, matéria orgânicas, etc.

- **Medição e Pagamento:**

O serviço de será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

5.4 - Pavimento em paralelepípedo sobre colchão de areia rejuntado com argamassa de cimento e areia no trago 1:3 (pedras pequenas 30 a 35 pecas por m2)

5.4.1 DESCRIÇÃO GERAL DOS MATERIAIS

a) Paralelepípedos:

De preferência os paralelepípedos deverão ser de rocha granítica, podendo, entretanto, ser utilizado outro tipo de rocha desde que obedeçam às condições seguintes:

As rochas deverão ser de granulometria média ou fina, homogênea, sem fendilhamentos sem alterações, apresentando também, condições satisfatórias de dureza e tenacidade.

Os ensaios e especificações mais utilizados são os seguintes: Resistência à compressão simples: maior do que 1.000kg/cm²; - Peso específico aparente: mínimo de 2.400kg/m³;

- Absorção de água, depois de imerso durante 48 horas : menor do que 0.5% em peso.

Em sua forma, os paralelepípedos devem apresentar faces planas, sem saliências e reentrâncias acentuadas, com maior rigor na face que deverá constituir a face exposta do pavimento.

As arestas deverão ser linhas retas e perpendiculares entre si, formando, nos casos mais comuns, paralelepípedos retângulos. Em nenhum caso, as dimensões de face inferior poderão diferir da face superior mais de 2,00cm.

b) Dimensões:

Os paralelepípedos deverão enquadrar-se nas seguintes dimensões:

- altura = mínimo de doze centímetros (12cm);
- largura = mínimo de doze centímetros (12cm) e máximo de quatorze centímetros (14 cm);
- comprimento = mínimo de vinte centímetros (24cm);

5.4.2 DESCRIÇÃO GERAL DE EQUIPAMENTOS

- a) Regadores com capacidade para 10 a 20 litros, com bico em forma de cone .
- b) Malho ou soquete manual, de peso superior a 35 kg e com 40 a 50 cm de diâmetro na base.
- c) Ferramentas diversas e acessórios constantes de martelo de calceteiro, ponteiros de aço, pás, picaretas, carrinhos de mão, réguas, nível de pedreiro, cordel, vassouras, etc.

5.4.3 EXECUÇÃO

a) BASE DE AREIA:

Após a verificação do atendimento às especificações, a areia deverá ser espalhada regularmente sobre o sub-leito preparado. A sua espessura deverá ser prevista no projeto de dimensionamento, devendo situar-se entre 10 a 12 cm.

b) REVESTIMENTO COM PARALELEPIPEDOS:

Logo após conclusão dos serviços de base de areia e determinados os pontos de níveis (cotas) nas linhas d'águas e eixo da rua, deverá ter início os serviços de assentamento de paralelepípedos, normalmente ao eixo da pista, e obedecendo ao abaulamento estabelecidos no projeto. As juntas de cada fiada deverão ser alternativas com relação às duas fiadas vizinhas, de modo que cada junta fique defronte ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio. Os paralelepípedos, durante a execução dos serviços, deverão, de preferência, serem depositados à margem da pista, na impossibilidade dessa solução ser adotada, os mesmos poderão ser colocados sobre o sub-leito já preparado, desde que seja feita a sua distribuição das linhas de referência para o assentamento.

As linhas de referência para o assentamento, consistem na cravação de ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados entre si, não mais 10m. Com o auxílio de régua e nível de pedreiro, marca-se neste ponteiro uma cota tal que, referida ao nível do meio-fio, da seção transversal correspondente ao abaulamento ou super elevação estabelecida pelo projeto. Em seguida, distende-se fortemente um cordel pelas marcas dos ponteiros, e de ponteiros a ponteiros pelo eixo e um outro de cada ponteiro às guias, normalmente ao eixo da pista. Entre o eixo e a guia (meio-fio) outros cordéis podem ser distendidos sobre os cordéis transversais com espaçamento não superior a 2.5m (através de ponteiros auxiliares).

Para o assentamento proceder-se-á da seguinte forma:

Assentamento em trechos retos:

Concluída a rede de cordéis, principia-se o assentamento da primeira fileira, normalmente ao eixo. O eixo de pavimentação será constituído por uma linha de três paralelepípedos de cor mais clara resultante da extração e, rocha calcária, a qual deverá ser disposta com a maior dimensão dos paralelepípedos acompanhando o eixo longitudinal do pavimento. As linhas seguintes serão executadas através dos processos normalmente utilizados para tal serviço e aprovados pela Fiscalização. Os últimos paralelepípedos antes de encostar no meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento

de águas pluviais, todos dos detalhes construtivos de tais serviços, serão detalhados no projeto.

Os detalhes construtivos para a execução da pavimentação com paralelepípedos em alargamento para os estacionamentos, curvas, cruzamentos retos, cruzamentos em esconsos e entroncamentos retos serão detalhados no projeto.

Rejuntamento:

O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento. O intervalo entre uma e outra operação, fica a critério da Fiscalização; entretanto deverá acompanhar de perto o rejuntamento, principalmente, em regiões chuvosas ou sujeitas a outras causas que possam danificar o calçamento já assentado, porém ainda não fixado e protegido pelo rejuntamento.

O rejuntamento será feito do seguinte modo: em um tambor metálico com capacidade pra 200 litros, são depositados cimento e areia na proporção de 1:3, e mais, água suficiente de forma a obter uma pasta bastante fluida, a mistura deveser constante. Essa pasta será adicionada aos regadores, as quais serão lançadas dentro das juntas entre as pedra de paralelepípedo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha surgir, deverá ser prontamente corrigida, renovando e recolocando os poliedros ou paralelepípedos com maior ou menor adição do material do

assentamento, em quantidade suficiente à completa correção do defeito verificado. A compactação deverá ser efetuada por meio de soquetes manuais adequados, ou compactador vibratório tipo placa.

Durante todo o período da construção do pavimento e até a sua conclusão deverão ser construídas valetas provisórias que desviem as enxurradas e não será permitido tráfego sobre a pista em construção. Para tanto, deverá ser providenciada a sinalização necessária.

O pavimento deverá ser entregue ao tráfego somente depois do completo endurecimento do rejunte.

5.4 CONTROLE TECNOLÓGICO E GEOMÉTRICO.

5.4.1 TECNOLÓGICO

Para controle de qualidade dos materiais em utilização, deverão ser efetuados caso a Fiscalização julgue necessário. Os ensaios recomendados para cada tipo de material, utilizando os métodos do DER e DNIT.

Será permitido à FISCALIZAÇÃO a rejeição por inspeção visual, de qualquer material utilizado nos serviços de pavimentação.

5.4.2 GEOMÉTRICO

- O pavimento concluído deverá estar de acordo com os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecidas pelo projeto, permitindo-se as seguintes tolerâncias:
- O alinhamento e perfil do meio-fio serão verificados antes do início da pavimentação. Não deverá haver desvios superiores a 20mm, em relação ao alinhamento e perfil estabelecido.
- A face do calçamento não deverá apresentar, verificado com régua de 3mm de comprimento sobre ele disposto em qualquer direção, depressão superior a 20mm.
- A altura da base de areia mais a do paralelepípedo depois do comprimento, medida por sondagens diretas, não poderá diferir em mais de 5% da espessura fixada no projeto.
- As juntas dos paralelepípedos deverão ter uma dimensão de 2.5cm. Antes da colocação da argamassa, o excesso de areia nas juntas, deverá ser retirado, com auxílio de um bastão de madeira ou metálico. A profundidade das juntas deverá ser de, no mínimo, 5cm. As juntas poderão ter uma variação de + / - 0.5cm em relação à dimensão prevista acima, considerando-se juntas isoladas da pavimentação.

5.5 – Calçada

Os serviços de calçada devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto. A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta

de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva. A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada

➤ **Materiais**

A regularização de base para calçamento é feita de cimento e areia grossa sem peneirar com traço 1:3 e espessura de 3,0 cm através de preparo mecânico. O lastro dos calçamentos é constituído por pedra britada com espessura de 3 cm. Será executado calçada em concreto com FCK=12Mpa, traço 1:3:5, com preparo mecânico. As dimensões da calçada: largura de 1,50m e espessura de 0,07m.

➤ **Juntas**

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), devem ser empregadas ripas de madeira com 1 cm de espessura e com altura do revestimento (utilizar 12 cm altura para a ripa), ficando cravadas na base e dispostas transversalmente às guias, espaçadas de no máximo 1,50 m. Após a concretagem, as ripas ficam incorporadas no concreto, porém aparentes na superfície do passeio. Deve ser utilizada uma junta longitudinal no centro da calçada por tratar-se de calçadas com mais de 1,50 m de largura.

➤ **Declividade**

A declividade longitudinal da calçada é, normalmente, suficiente para o escoamento das águas pluviais. Caso a rua seja uma ladeira (com grande declividade), a calçada deve ter uma superfície bastante áspera ou até mesmo ser provida de largos degraus. No caso de testadas (largura do terreno) com mais de 10m, para evitar que a água fique empoçada na frente da casa, é recomendada uma pequena declividade transversal, no sentido da rua. Essa declividade poderá ser de 1%, ou seja, uma calçada com largura (L) m terá um desnível de (0,01x L) m. Por exemplo, para uma largura de 2m, a inclinação transversal será de 0,02m, ou seja, 2cm. As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

➤ **Medição e Pagamento:**

Os serviços devem ser medidos por metro quadrado (m²) de calçada executada e atestadas por fiscalização.

5.6 - RAMPAS DE ACESSIBILIDADE em concreto 12 MPa, traço 1:3:5 (cimento /areia/brita), preparo mecânico, espessura 7cm, com junta de dilatação em madeira, incluso lançamento e adensamento e PISO TÁTIL ALERTA E DIRECIONAL

Serão executadas rampas nas esquinas, conforme projeto, para a acessibilidade dos transeuntes NBR9050, em cimento alisado 3 cm, rampa de inclinação 8,33%<i<10% e aba lateral com inclinação máxima 10%. Para execução destas rampas será rebaixado o meio-fio, a calçada deverá ser cortada, o

solo compactado e a rampa executada em argamassa de cimento e areia no traço 1:3, obedecendo ao projeto específico. A calçada deverá ser arrematada com o mesmo material existente.

Piso Tátil: Alerta Vermelho e Direcional Amarelo

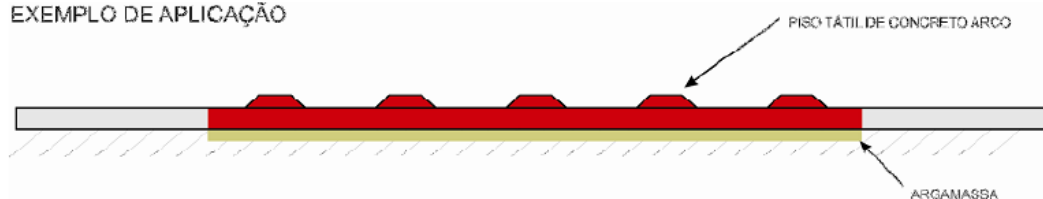
Definição: Este piso deve ser utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança. Sua função é sinalizar o percurso que deverá ser encontrado com o toque de uma bengala, que indicará o contraste com o piso adjacente pela textura ou contraste.

Posicionamento: Deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento, no início e término com largura entre 25x60cm, afastada 32cm no máximo onde ocorre a mudança de plano.

Execução: A aplicação deste revestimento é integrada ao piso, sendo aplicado direto no contrapiso. Para fixação das placas, deve ser utilizada argamassa e rejunte. O piso

deve ser nivelado para receber as placas respeitando as medias para que não forme desníveis.

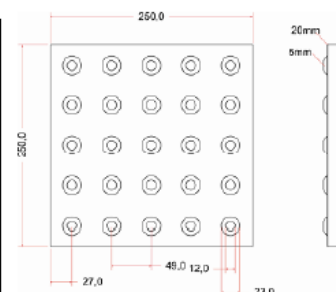
EXEMPLO DE APLICAÇÃO



Dimensões:

	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Fixação
Alerta	250	250	220	Argamassa

Dimensões (mm)	Especificação
250	Largura da placa
50	Distância horizontal entre centros de relevo
27	Distância do eixo da 1ª linha de relevo até a borda do piso
20	Espessura da placa
5	Altura do relevo
24	Largura da base do relevo tronco-cônico
14	Largura final do relevo tronco-cônico



6. DRENAGEM

SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA



BOCA P/BUEIRO SIMPLES TUBULAR D=0,40M EM CONCRETO CICLOPICO, INCLINDO FORMAS, ESCAVACAO, REATERRO E MATERIAIS, EXCLUINDO MATERIAL REATERRO JAZIDA E TRANSPORTE
CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM
TESTE HIDROSTÁTICO EM REDE DE ÁGUA / ADUTORA

6.1 - Locação de adutoras, coletores tronco e interceptores - até DN 500 mm

As locações topográficas da obra deverão ser executadas através de equipamentos específicos, adequados e em perfeita obediência aos projetos elaborados. A empresa contratada deverá informar à fiscalização, por escrito, antecipadamente, sobre quaisquer divergências ou mudanças relativas à locação da obra, que por ventura possa ocorrer.

➤ **Medição e Pagamento:**

O serviço será medido por metro linear de rede locada.

6.2 - Escavação mecanizada de vala, com escavadeira hidráulica (0,8m³/111 hp), larg. de 1,5 m a 2,5 m, em solo de 1a categoria.

As valas deverão ser abertas com equipamento mecânico (retroescavadeira), obedecendo rigorosamente o projeto construtivo, deverão possuir sempre o diâmetro externo do tubo acrescido de 10 cm de cada lado.

O fundo das valas deverá ser preparado de forma a manter uma declividade constante em conformidade com a indicada no projeto, proporcionando apoio uniforme e contínuo ao longo da tubulação. O terreno do fundo das valas deverá estar seco, sendo feita se necessário, uma drenagem prévia. O fundo das valas deverá ser apiloados, regularizados para o perfeito apoio da tubulação em terreno desprovido de torrões ou pedras.

➤ **Medição e Pagamento:**

O serviço de escavação de valas será medido pelo volume geométrico, considerando a largura da vala estabelecida previamente pela Fiscalização, com a indicação da classificação do material escavado. O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme respectivo preço unitário contratual, no qual estão inclusos espalhamento, regularização e compactação; abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários aos serviços.

6.3 - Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica

As operações de execução de reaterros compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação quando prevista em projeto, do material selecionado procedente da própria escavação.



Sua execução obedecerá rigorosamente aos elementos técnicos fornecidos pela Fiscalização e constantes das notas de serviço apresentadas no projeto executivo.

A operação será precedida da remoção de entulhos, detritos, pedras, água e lama, do fundo da escavação.

Deverá ser feita a determinação da umidade do solo, para definir a necessidade de aeração ou umedecimento.

Quando necessária, deverá ser procedida, também, a escarificação e ou umedecimento da camada existente, visando-se sua boa aderência à camada de aterro.

O lançamento do material deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação, quando especificada. A espessura da camada solta (não compactada) não deverá ultrapassar 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20 m.

A homogeneização da camada será feita através da remoção ou fragmentação de torrões secos, remoção de material conglomerado, de blocos ou de matações de rocha alterada e de matéria orgânica.

Em caso de reaterro compactado, todas as camadas do solo deverão sofrer compactação de maneira conveniente até se obter, na umidade ótima, a massa específica aparente seca correspondente ao Grau de Compactação de projeto - 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal) - mais ou menos 3% de tolerância.

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 exigida.

Junto a estruturas em concreto, os reaterros só poderão ser iniciados após decorrido o prazo previsto para o desenvolvimento de sua resistência de projeto, devendo ser executados após ou em paralelo com a remoção dos escoramentos.

As tubulações deverão ser envoltas por material isento de pedras e corpos estranhos, devendo a compactação, caso ocorra, ser procedida com soquetes manuais ou equipamento de pequeno porte apropriado; atingida a geratriz superior do tubo deverá ser utilizado, de preferência, material do mesmo tipo do existente na escavação, em camadas não superiores a 0,30 m.

A profundidade mínima das valas será determinada de modo que o recobrimento das tubulações atenda aos mínimos a seguir:

Tipo de Pavimento	Recobrimento (m)
Valas sob passeio com guia ou meio-fio definido	0,60
Valas sob passeio sem guia ou meio-fio definido	0,80
Valas sob via pavimentada ou com greide definido por guias, meio-fio e sarjetas	0,90
Valas sob via de terra ou com greide indefinido	1,10

Na execução dos serviços deverá ser prevista a utilização de equipamentos apropriados, de acordo com as condições locais e as produtividades exigidas para o cumprimento dos prazos.

Em reaterros de valas, cavas, fundações ou escavações de pequenos volumes, serão usados soquetes manuais, compactadores pneumáticos, placas vibratórias ou rolos compactadores de pequeno porte, com dimensões apropriadas a se obter as características de compactação definidas em projeto.

Em se tratando de grandes áreas ou escavações, poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, moto-escavotransportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto propulsores, grade de discos para homogeneização e caminhões-pipa para umedecimento.

Os solos para os reaterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, diatomáceas, tocos ou raízes. Turfas e argilas orgânicas não deverão ser utilizadas. Os controles e ensaios de compactação serão feitos baseando-se nos critérios estabelecidos pela NBR 7182.

Poderão ser utilizados métodos expeditos para a verificação de umidade no campo, tais como “frigideira”, “álcool” ou “Speedy”, permitindo o avanço do serviço. Entretanto, a aceitação dos resultados ficará na dependência da confirmação, por laboratório, sendo o serviço recusado nos casos em que se verificarem discrepâncias superiores a 2%.

Em regiões onde houver ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª ou 2ª categorias, admite-se o seu emprego, desde que haja Especificação Complementar apropriada.

➤ **Medição e pagamento:**

Os serviços de reaterros e compactação de valas, cavas e fundações serão medidos pelo seu volume geométrico, em metros cúbicos, de acordo com a seção transversal e o Grau de Compactação

definidos em projeto. Será subtraído, do volume escavado, o volume das peças ou estruturas enterradas.

Estão consideradas nestes preços as operações de descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e apiloamento ou compactação do material.

Quando não for atingido o grau de compactação estabelecido, os serviços necessários à recompactação do material estão incluídos também nos preços unitários.

Não serão pagos reaterros em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto, sem que sejam absolutamente necessários. O mesmo critério caberá à recomposição desnecessárias de pavimentos.

Os serviços de escavação, carga e transporte dos materiais para os reaterros serão medidos de acordo com Especificações próprias, sendo calculados pelo volume geométrico escavado.

Os serviços serão pagos de acordo com os volumes medidos e aprovados pela Fiscalização, aos preços unitários contratuais, estando incluídos todos os custos com equipamentos, material, transporte, mão-de-obra e encargos necessários à execução do serviço.

6.4 - Escoramento de valas com pranchões metálicos

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho, de 08/06/1978, regulamentada pela NR 18 e pela portaria nº 17, de 07/07/83. Em todos os serviços de escavação, a contratada deve seguir as Instruções de Segurança e demais normas internas da Sanepar, a NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto, bem como todas as alterações posteriores as datas citadas acima.

Em valas com profundidade inferior a 1,25 m deve ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais forem constituídas de solo passível de desmoronamento, bem como nos casos em que, devido aos serviços de escavação, constate-se a possibilidade de alteração da estabilidade do que estiver próximo à região dos serviços. A responsabilidade pela definição do tipo de escoramento a empregar é da contratada e depende da qualidade do terreno, da profundidade da vala e das condições locais, e ainda das considerações da fiscalização. Os escoramentos a serem utilizados são os prescritos neste módulo, caso a contratada proponha outro tipo de escoramento, o mesmo deve ser aprovado pela área gestora do contrato, e neste caso não deve haver ônus para a Sanepar.

No caso de escavação manual de valas, o escoramento deve ser executado concomitantemente à escavação, ficando a profundidade da vala, para escavação manual limitada em até 2,00m. No caso de escavação mecânica, a distância máxima entre o último ponto escorado e a frente da escavação deve ser de 2,00 m. A remoção do escoramento deve ser feita cuidadosamente e a medida que for sendo feito o reaterro.

6.4.1 ESCORAMENTO DE MADEIRA

✓ Pontalete

Devem ser cravadas pranchas de 4,00 x 20,00 cm ou 4,00 x 30,00 cm, dispostas verticalmente, espaçadas de no máximo 1,35 m (eixo a eixo), travadas horizontalmente por estroncas de no mínimo 5,00 x 10,00 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, ou ainda metálicas espaçadas verticalmente de 1,00 m, conforme desenho nº. 1.

✓ Descontínuo

Deve ser executado com madeira de boa qualidade, de forma a obter-se um conjunto rígido, utilizando-se pranchas de 4 x 20 cm ou 4 x 30 cm. O espaçamento entre as pranchas deve ser de, no máximo, 0,60 m (eixo a eixo) e devem ser travadas por longarinas de 7,5 x 10 cm em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,50 m e com estroncas de, no mínimo, 5 x 10 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, ou ainda metálicas espaçadas de, no máximo, 1,35 m. A primeira estronca deve ser colocada a 0,40 m da extremidade da longarina, conforme desenho nº. 2.

✓ Contínuo

Deve ser executado com madeira de boa qualidade, de forma a obter-se um conjunto rígido a cobrir inteiramente as paredes da vala. A medida em que a escavação vai sendo aprofundada, são colocadas pranchas de 4 x 20 cm ou 4 x 30 cm, dispostas verticalmente, travadas por longarinas de 7,5 x 10 cm em toda a extensão da vala, espaçadas verticalmente de, no máximo, 1,50 m e com estroncas de, no mínimo, 5 x 10 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, ou ainda metálicas espaçadas de, no máximo, 1,35 m. A primeira estronca deve ser colocada a 0,40 m da extremidade da longarina, conforme desenho nº. 3.

6.4.2 - ESCORAMENTO METÁLICO

✓ Pontalete metálico

Devem ser cravados perfis de aço de 4,75 mm de espessura com 40 cm de largura desenvolvida, dispostos verticalmente, espaçados de, no máximo, 1,35 m (eixo a eixo), travados horizontalmente por estroncas de, no mínimo, 5 x 10 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, ou ainda metálicas espaçadas verticalmente de 1,00 m, conforme desenho nº. 1.

✓ Contínuo com chapa metálica

Deve ser executado com chapas metálicas com dimensões mínimas de 3,00 x 2,00 m ou 2,50 x 2,00 m com espessura de 10 mm, de forma a cobrir integralmente as paredes da vala, sendo as chapas contíguas transpassadas em 0,30 m. Devem ser utilizadas estroncas de madeira de no mínimo 5 x 10 cm ou madeira roliça com diâmetro mínimo de 10 cm, distanciadas no máximo, 1,35 m. A primeira estronca

deve ser colocada a 0,40 m da extremidade chapa, conforme desenho nº. 4. O uso deste tipo de escoramento está limitado a valas de até 2,00 m de profundidade.

✓ **Contínuo com chapa e perfis metálicos**

Deve ser executado com chapas metálicas com dimensões de 3,00 x 2,50 m ou 2,50 x 2,00 m com espessura mínima de 20 mm, de forma a obter um conjunto rígido a cobrir as paredes da vala. A medida que a escavação vai sendo aprofundada, as chapas vão sendo cravadas verticalmente com auxílio do próprio equipamento de escavação. Entre as chapas contíguas deve ter uma sobreposição de, no mínimo, 50 cm, onde é cravado perfil H metálico de 10" ou mais, em ambos os lados da vala, para receberem o estroncamento que pode ser de perfil metálico de 6" ou mais, ou de madeira (eucalipto) com diâmetro de, no mínimo, 15 cm, conforme desenho nº. 5A e 5B. O citado perfil deve ser cravado com uma ficha mínima de 50 cm para garantir que não haja o fechamento do escoramento; caso se verifique que o solo apresente baixa consistência esta ficha deverá ser aumentada até se obter resistência suficiente para não ocorrer o fechamento do escoramento. Caso a vala tenha profundidade superior a 3,00m, deve ser efetuada uma complementação com chapa metálica de maneira a cobrir todas as paredes da vala. Para tanto, a chapa complementar deve ser provida de sistema de encaixe, para apoiar sobre a chapa já instalada, de modo que ao haja escorregamento entre elas.

6.4.3 - ESCORAMENTO MISTO

✓ **Tipo Hamburguês**

Deverá ser constituídos por perfis "H" de aço de 10" cravados, pranchões de madeira de boa qualidade de 7,50 cm x 22,50 cm, longarinas de aço de perfil "H" de 6" e estroncas de mesma bitola, conforme desenho nº. 4, obedecendo-se à seguinte seqüência executiva:

a) abrir uma trincheira de 0,50 m x 0,50 m x 1,00 m para sondagem e posicionamento de obstáculos subterrâneos;

b) cravar os perfis até a profundidade prevista para a vala, acrescida da ficha, com espaçamento de 1,50 m a 2,50 m;

c) fixar as longarinas superiores;

d) escavar a vala até a profundidade de 1,50 m, aplicando concomitantemente os pranchões de madeira;

e) fixar as longarinas intermediárias ou inferiores, conforme o caso;

f) fixar as estroncas nas longarinas com espaçamento de 3,00 m a 5,00 m.

A fixação das peças metálicas poderá ser executada através de soldas, parafusos, rebites, etc, convenientemente dimensionados.

Mediante prévia autorização da fiscalização, as estroncas metálicas poderão ser substituídas por estroncas de eucalipto, desde que garantida a mesma rigidez do conjunto.

➤ **Medição e pagamento:**

O referido serviço será medido em m² de material executado, de acordo com o comportamento do solo encontrado na região.

O pagamento do item será realizado, observando o efetivamente executado pela contratada, obedecendo ao limite constante na planilha orçamentária da licitante vencedora.

6.5 - Lastro de vala com preparo de fundo, largura menor que 1,5 m, com cama de areia, lançamento manual.

O lastro de vala de areia constitui, juntamente com a regularização manual do fundo da vala, os serviços necessários à estabilidade da fundação das tubulações.

É retirada uma camada do fundo da vala com altura suficiente para se atingir áreas mais estáveis do maciço e largura correspondente, no mínimo, ao diâmetro externo do tubo acrescido de 0,30 m, para substituição por camada de areia que deverá ser rigorosamente adensada e regularizada de forma que a tubulação possa ser assentada sobre ela uniformemente, obedecendo às cotas de projeto.

O controle geométrico consistirá na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento e declividade da tubulação assentada.

➤ **Medição e pagamento:**

O lastro de fundo de vala em areia serão remunerados, de acordo com item específico na planilha de preços da obra, por metro cúbico de lastro executado, estando incluídos no preço do serviço todos os custos com materiais, mão de obra e encargos sociais, ferramentas, equipamentos, tributos e taxas diversos.

6.6 - Tubo corrugado parede dupla PEAD, d= 450mm (18"), p/sistemas drenagem, TIGRE-ADS n-12 ou similar

Os tubos corrugados de PEAD (polietileno de alta densidade) são usados em aplicações de drenagem pluvial, sanitária, rodovias e similares. São largamente usados nos Estados Unidos e na Europa há bastante tempo. É um material que tem substituído com muitas vantagens os tubos de concreto (simples e armados) e de aço. São leves (10% do peso) e tem a parede interna lisa e por isso tem uma condutividade hidráulica aos dos tubos de concreto. Tem boa resistência estrutural e grande vida útil (80 anos).

O descarrego na obra deverá ser com equipamentos que não danifiquem a tubulação. Não devem cair. A tubulação deve ser armazenada em terreno plano, em pilhas em forma de pirâmide com altura inferior a 1,80m. Devem ser colocadas com as bolsas alternadas em camadas sucessivas. As bolsas

devem sobressair à camada inferior para evitar deformações. A camada protetora que envolve os tubos não deve ser retirada até o momento de sua instalação. Acompanha as tubulações lubrificantes, encaixes e acessórios que devem ser armazenados em lugares seguros e não exposto ao sol. Para evitar danos às pontas e bolsas na movimentação de tubos estes não devem ser arrastados.

As tubulações são confeccionadas com comprimento de 6,00 m. Seu peso está em torno de:

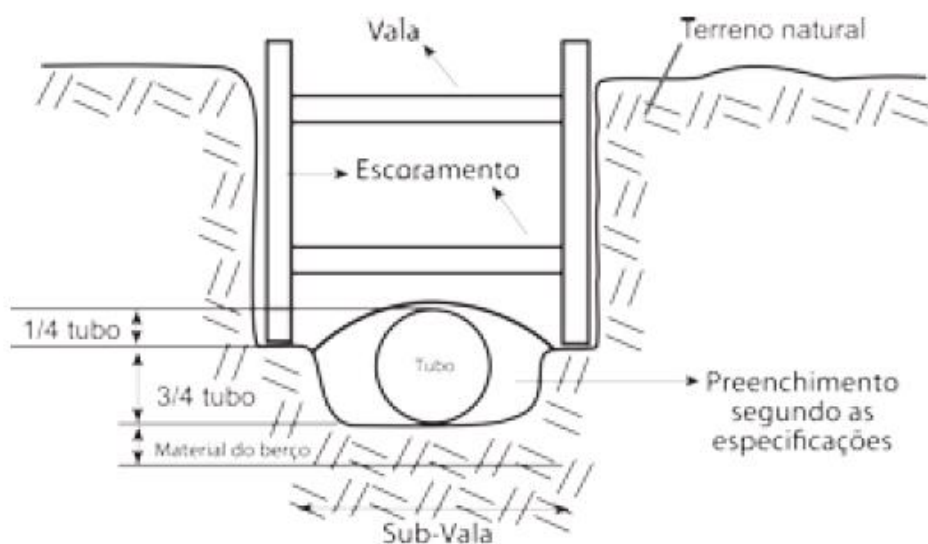
Os tubos devem ser assentados nas cotas estabelecidas no projeto.

As valas para assentamento da tubulação devem ter largura suficiente para sua colocação e enchimento ao seu redor.

Em condições normais as larguras das valas devem ter:

Nas tubulações em paralelo, pede-se permitir espaço suficiente entre as tubulações para uma compactação adequada: $\varnothing \leq 600$ mm a largura deve ser de 300 mm; $\varnothing \geq 600$ a largura de ver ser metade do diâmetro interno da tubulação.

Quando, devido às profundidades de escavação, houver a necessidade de escoramento ou o uso de painéis ou caixas de escoramento móveis, recomenda-se construir uma estrutura sobre a vala para apoiar o sistema de escoramento. A altura desta estrutura não deve ser menor que $\frac{3}{4}$ de um diâmetro exterior do tubo medido desde a camada. A sobre-vala permite que não seja afetado o preenchimento já compactado abaixo do escoramento à medida que este se retire ou se desloque. Se não puder seguir este procedimento deve-se deixar o escoramento no lugar.



Para aquelas tubulações com conexão ponta-bolsa, é fundamental realizar a união de forma apropriada de modo a garantir o desempenho especificado para a tubulação. Estas conexões são facilmente instaladas por meio do seguinte procedimento:

- ✓ Coloque a tubulação na vala (seja de forma manual ou com o uso de equipamentos mecânicos).
- ✓ Limpe completamente as extremidades da ponta e da bolsa, certificando-se que estejam livres de lama, areia ou outras partículas estranhas.
- ✓ Remova a envoltura protetora do anel de vedação de borracha. Se a embalagem tiver sido removida, certifique-se que a base de colocação esteja limpa e reinstale esticando-o sobre o tubo e ajuste-o. As embalagens devem ser instaladas com a marca, letras ou linha da cor de frente para a ligação.
- ✓ Utilizando um pano ou brocha, aplicar lubrificante tanto na bolsa como no anel de vedação de borracha localizada na ponta do tubo. A função principal do lubrificante é facilitar as operações de deslizamento e acoplamento entre as diferentes peças e tubulações durante sua instalação.
- ✓ Os tubos devem ser instalados com as bolsas dirigidas para águas acima e sempre empurrar a ponta dentro da bolsa, não a bolsa dentro da ponta.

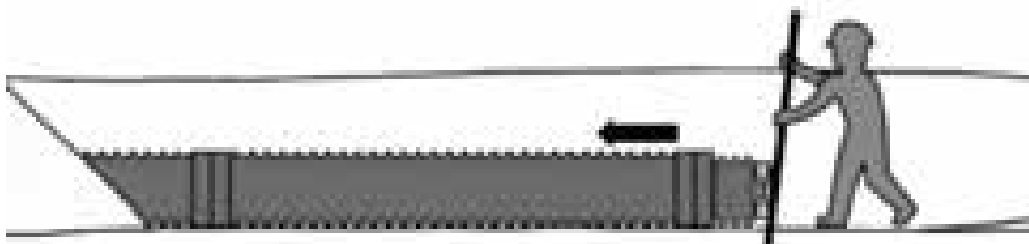
Recomenda-se a instalação da tubulação da seguinte maneira:

➤ Manual:

Colocar um tampão dentro da bolsa, para não empurrar diretamente sobre o tubo a inserir e evitar danificar a bolsa.

Pôr um bloco de madeira verticalmente contra o tampão.

- Com uma barra ou alavanca, empurrar contra o bloco de madeira, e alavancar de forma a empurrar o tubo até que a inserção se realize de maneira adequada.

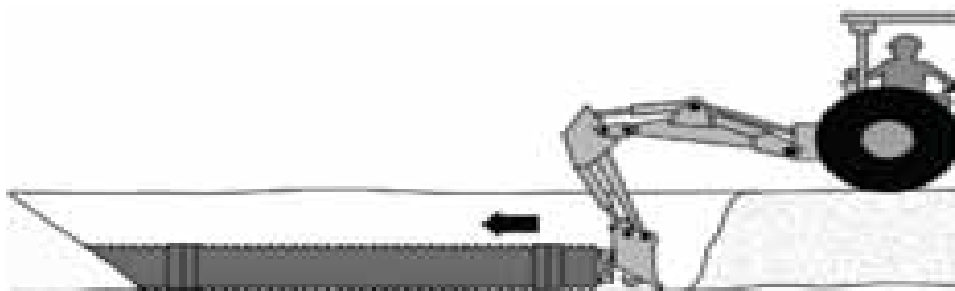


➤ Mecânico 01:

Colocar um tampão dentro da bolsa, para não empurrar diretamente sobre o tubo a inserir e evitar danificar o bocal.

Pôr um bloco de madeira verticalmente contra o tampão.

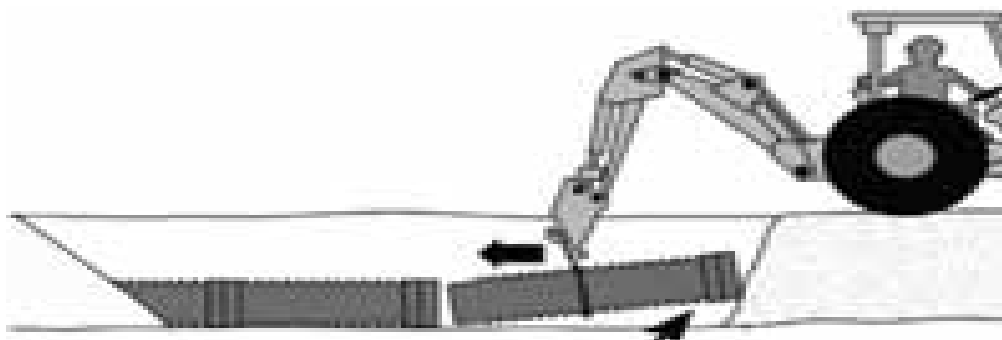
Com cuidado empurrar a pá da escavadeira contra o bloco de madeira até que a ponta da tubulação fique inserida adequadamente dentro da bolsa.



➤ **Mecânico 02:**

Colocar a corda ou linga ao redor da tubulação. A linga deve estar amarrada à pá da escavadeira.

O operador do equipamento deverá jogar cuidadosamente a linga em direção da bolsa onde será inserido o tubo, até que a ponta fique inserida adequadamente dentro da bolsa.



Para conseguir o encaixe adequado entre as tubulações e garantir a integridade da junta utilizando qualquer um dos métodos antes mencionados, deve-se cuidar que a ponta seja inserida totalmente dentro da bolsa.

As tubulações podem suportar cargas vivas até 19 toneladas por eixo com um recobrimento de 30cm.

Durante a construção deve-se evitar cargas de equipamentos pesados (> 90 toneladas por eixo) sobre o tubo.

Deve-se evitar 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 pelo menos 90 cm de recobrimento sobre o tubo.

➤ **Medição e pagamento:**

Os itens referentes aos materiais serão pagos de acordo com a unidade constante na planilha orçamentária. Estes itens serão pagos quando instalados nos locais descritos no projeto, obedecendo a especificação técnica dos mesmos que estão descritas nas especificações dos materiais.

6.7 - Assentamento de tubo de PEAD corrugado de dupla parede para rede coletora de esgoto, DN 450 MM, junta elastica integrada.

Os tubos corrugados de PEAD (polietileno de alta densidade) são usados em aplicações de drenagem pluvial, sanitária, rodovias e similares. São largamente usados nos Estados Unidos e na Europa há bastante tempo. É um material que tem substituído com muitas vantagens os tubos de concreto (simples e armados) e de aço. São leves (10% do peso) e tem a parede interna lisa e por isso tem uma condutividade hidráulica aos dos tubos de concreto. Tem boa resistência estrutural e grande vida útil (80 anos).

O descarrego na obra deverá ser com equipamentos que não danifiquem a tubulação. Não devem cair. A tubulação deve ser armazenada em terreno plano, em pilhas em forma de pirâmide com altura inferior a 1,80m. Devem ser colocada com as bolsas alternadas em camadas sucessivas. As bolsas devem sobressair à camada inferior para evitar deformações. A camada protetora que envolve os tubos não devem ser retiradas até o momento de sua instalação. Acompanha as tubulações lubrificantes, encaixes e acessórios que devem ser armazenados em lugares seguros e não exposto ao sol. Para evitar danos às pontas e bolsas na movimentação de tubos estes não devem ser arrastados.

As tubulações são confeccionadas com comprimento de 6,00 m.

Ø nominal Peso (kg/m) Método de assentamento

- ✓ 300 mm 4,90 manual
- ✓ 375 mm 6,80 manual
- ✓ 450 mm 9,80 manual
- ✓ 600 mm 16,60 equipamento
- ✓ 750 mm 24,00 equipamento
- ✓ 900 mm 29,30 equipamento
- ✓ 1050 mm 36,20 equipamento
- ✓ 1200 mm 50,80 equipamento

➤ **Medição e pagamento:**

Os itens referentes aos materiais serão pagos de acordo com a unidade constante na planilha orçamentária. Estes itens serão pagos quando instalados nos locais descritos no projeto, obedecendo a especificação técnica dos mesmos que estão descritas nas especificações dos materiais.

6.8 - Poço visita águas pluviais em concreto armado 1x1x1,40m

Trata-se de dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais com o objetivo de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo à rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e de diâmetros dos tubos da rede coletora, além de propiciar acesso para efeito de limpeza e inspeção, necessitando, para isso, sua instalação em pontos convenientes.

São constituídos por uma câmara similar à das caixas de ligação e passagem, à qual é acoplada uma chaminé protegida por um tampão de ferro fundido. Devem atender às Normas específicas da ABNT e são construídos mais frequentemente em alvenaria de tijolos maciços ou concreto armado moldado no local.

As cotas de chegada e de saída dos coletores aos poços de visita deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto de altimetria.

O poço de visita será executado apenas quando todos os coletores a montante e a jusante já estiverem assentados, para evitar alterações na sua profundidade em função da ocorrência de mudanças na cota de assentamento de um deles por interferência na rede ou por outros fatores. Deverão ser criteriosamente avaliadas as condições do solo onde se apoiará o PV para se determinar a necessidade ou não do emprego de fundação especial com estacas. Não se deve permitir desnível superior a 0,50 m entre a cota de chegada de um coletor e a cota de saída de outro, no mesmo PV. Quando isto acontecer, deve-se utilizar o tubo de queda, de acordo com o projeto e especificações, que atenua o desnível antes da chegada do coletor ao PV.

Deve-se realizar testes de estanqueidade em todos os poços de visita executados, bem como deve-se observar o comportamento do fechamento (tampão) do mesmo quando submetido ao tráfego de veículos em condições normais de utilização, para se corrigir possíveis erros no assentamento.

➤ **CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO**

- O controle qualitativo será feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, além de acompanhamento topográfico;

- Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento.

○ **CONTROLE TECNOLÓGICO**

- O controle tecnológico do concreto será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias, obedecendo o que dispõe a ABNT (NBR- 739/94 MB-3);

- Para tal, deverá ser estabelecido previamente o plano de retirada dos corpos de prova;

- No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme tabela abaixo:

O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT (NBR-NM 67/98), ou a ABNT (NBR-NM 68/98), sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, ou a cada vez que forem moldados corpos de prova.

➤ **Medição e pagamento:**

A medição será feita por unidade executada, classificada de acordo com a profundidade efetiva do PV e com as dimensões do balão. Os serviços de escavação, escoramento, rebaixamento do lençol freático e reaterro não estarão inclusos no preço do PV, sendo pagos à parte.

O pagamento será feito de acordo com os respectivos itens na planilha geral de preços, com o tipo e profundidade do poço de visitas, estando incluídos nos custos todas as despesas com materiais, mão de obra e equipamentos necessários à implantação, inclusive tributos e taxas, encargos sociais etc.

Os serviços de escavações, reaterros, escoramento, rebaixamento de lençol freático, retirada e reposição da pavimentação e regularização de valas serão remunerados separadamente, de acordo com os respectivos itens da planilha orçamentária da obra.

6.9 - Tampão fofo articulado 57 KG DN 600 mm para poço de visita rede pluvial

Tampões em ferro fundido dúctil deverão ser de acordo com a norma ABNT NBR 6916, classe D400 (ruptura >400 kn), DN 600 com tampa articuladas que a mantenha travada num ângulo de abertura mínima de 110 graus, provida de bloqueio a 90º impedindo o fechamento acidental, revestidos com esmalte betuminoso e anti-corrosivo, com a inscrição “ÁGUAS PLUVIAIS” na tampa distribuída de forma harmônica, que tenham as dimensões mínimas conforme norma ABNT NBR 10160 e que tenha sistema antirruído através de anel em elastômero.

➤ **Medição e pagamento:**

Os itens referentes aos materiais serão pagos de acordo com a unidade constante na planilha orçamentária. Estes itens serão pagos quando instalados nos locais descritos no projeto, obedecendo a especificação técnica dos mesmos que estão descritas nas especificações dos materiais.

6.10 - Boca de lobo em alvenaria tijolo maciço, revestida c/ argamassa de cimento e areia 1:3, sobre lastro de concreto 10cm e tampa de concreto armado

As bocas de lobo serão nos pontos de coletas das águas pluviais que escoam pelas sarjetas encaminhando-se às galerias.

A sua execução obedecerá aos seguintes requisitos mínimos:

- ✓ As bocas-de-lobo normais serão quadradas e as esconsas serão retangulares, conforme dimensões do projeto anexo.
- ✓ As tubulações nas bocas-de-lobo esconso terão inclinação de 30° em relação ao eixo normal da caixa, sempre em direção ao fluxo das águas.

- ✓ Sobre um contrapiso de cascalho, ou equivalente, será construído o piso de concreto, coletor pluvial será conectado através de tubos de diâmetro mínimo de 0,40m, 10 cm acima do fundo.
- ✓ As paredes serão constituídas em alvenaria de tijolos maciços nas espessuras conforme projeto, rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3, revestida internamente com massa única.
- ✓ Em continuidade do meio-fio e em frente à boca será colocado um espelho de concreto conforme modelo.
- ✓ Em frente à BL o pavimento será rebaixado para orientar as águas pluviais.
- ✓ Sobre as paredes será colocado laje de concreto armado no mesmo plano de passeio, devendo ficar uma fenda de 1 cm entre o chassi e o passeio, para facilitar a remoção do chassi.
- ✓ Serão constituídas de laje de fundo de concreto simples, com FCK 15Mpa, com espessura de 10 cm. A alvenaria será com tijolo maciço e espessura de 25 cm, com traço 1:2:8. A viga de amarração terá 20 cm de altura pela espessura do tijolo, será de concreto armado com FCK 15 MPa, com 4 barras de 8 mm (5/16") de aço CA-50 e estribos de 4.2 mm a cada 20 cm. A tampa será de concreto armado com barras de 10 mm (3/8") de aço CA-50, colocado a cada 10 cm.

6.11 - Teste de estanqueidade

O teste é realizado num trecho entre dois PV's ou menos, com vala aberta, devendo-se, entretanto, recobrir as partes centrais dos tubos deixando-se juntas e conexões descobertas.

A seção da linha coletora, preparada como anteriormente descrito, pode ser testada, adotando-se a seguinte sequência de execução:

- tampona-se as bocas de jusante, montante e derivações;
- uma hora antes do período oficial de testes, enche-se, com água o trecho em estudo, para permitir que, tanto a junta quanto o tubo, fiquem saturados com a mesma;
- através de uma caixa d'água elevada ou uma bomba, aplica-se ao trecho em estudo uma pressão máxima de 0,5 kg/m² e mínima equivalente ao reservatório apoiado ao nível do terreno natural considerada no ponto mais baixo do trecho;
- o vazamento máximo permissível na seção em teste não pode ser superior a 2 litros/hora/100m de canalização/ centímetro de diâmetro, conforme tabela a seguir:

DIÂMETRO (mm)	VAZAMENTO (l/h/100m)
75	15
100	20
150	30
200	40
250	50
300	60
400	80
500	100
600	120
700	140
800	160
900	180
1000	200

➤ **Medição e pagamento:**

Os itens referentes aos materiais serão pagos de acordo com a unidade constante na planilha orçamentária. Estes itens serão pagos quando instalados nos locais descritos no projeto, obedecendo a especificação técnica dos mesmos que estão descritas nas especificações dos materiais.

7. LIMPEZA DA OBRA

Limpeza geral da obra. Todos os entulhos gerados pela execução da obra serão retirados pela empresa CONTRATADA, bem como a limpeza interna do prédio, como vidros, excesso de rejunte, manchas, salpicos de tinta e outros não especificados.

8. CONTROLE TECNOLÓGICO E *AS BUILT* (Controle da Qualidade)

Esta especificação técnica foi elaborada baseado na IP-DE-A00/010 do DER/SP.

A identificação e documentação das alterações observadas visam à atualização do projeto executivo, compatibilizando-o com a obra executada e servindo como apoio às futuras obras complementares ou modificações que se fizerem necessárias. Em função de dados e informações da situação “como construída” será possível também estimar a vida útil futura de vários componentes da infraestrutura, a partir do desenvolvimento de novos modelos de previsão de desempenho ou calibração dos modelos existentes.

A elaboração de *as built* compõe-se de duas fases:

- ✓ fase de execução;
- ✓ fase de conclusão.

i. Fase de Execução

Desenvolve-se paralelamente à execução propriamente dita da obra, quando se deve constatar eventuais desvios em relação ao projeto executivo e registrar de imediato a ocorrência de alterações, por meio de desenhos e relatórios preliminares a serem emitidos mensalmente. Todos os registros realizados devem ser arquivados pela supervisora das obras também em meio magnético.

ii. Fase de Conclusão

Os desenhos e relatórios preliminares e documentos produzidos durante a execução devem ser compilados, gerando um relatório de *as built* que complementa o projeto executivo considerando as modificações efetivamente implantadas na obra. O relatório deve ser constituído, no mínimo, pelos itens abaixo relacionados, respeitando esta seqüência de apresentação dos capítulos:

- informações gerais do empreendimento;
- geometria;
- terraplenagem;
- pavimentação;
- obras de arte correntes e drenagem;
- obras de contenção geotécnica;
- obras de arte especiais;
- recuperação de obras de arte especiais;
- sinalização e elementos de segurança;
- serviços de proteção ao meio ambiente;
- desapropriações;
- outras obras complementares;
- conclusões;
- anexos.

A elaboração do *as built* deve ser feita imediatamente após a conclusão de cada etapa física dos serviços, ou seja, após a conclusão de cada fase construtiva citada anteriormente, deve-se concluir o respectivo *as built*. Especificamente para as obras de arte especiais, o critério a ser adotado é o de concluir o *as built* para cada obra pronta.

➤ **ELABORAÇÃO DO AS BUILT**

i. Conhecimento dos Projetos Executivos

O início das atividades do *as built* pressupõe que toda a documentação relativa ao projeto executivo esteja disponibilizada na obra. O projeto executivo é indispensável para as atividades de

supervisão e diversos tipos de controle da obra, e serve como embasamento da comparação das características previstas no projeto às efetivamente implementadas.

Toda a documentação deve estar disponível em meio magnético, no formato .dwg, permitindo a execução das correções sem necessidade de elaboração de novo desenho.

Além do projeto propriamente dito, deve-se verificar quais as especificações técnicas a serem observadas, relacionando-as.

Salienta-se que as alterações e desvios constatados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, em relação aos inicialmente projetados, constituirão, juntamente com o projeto original, a base para elaboração do *as built*.

A elaboração do *as built* não exime a supervisora da responsabilidade de verificação e inclusão de obras que, apesar de não fazerem parte do projeto executivo, interferem, integram ou foram executadas simultaneamente, mesmo que por outrem.

ii. Registro das Alterações

Todas as alterações implementadas pelos projetistas e equipes de execução devem ser documentadas e compiladas nos relatórios preliminares da obra.

Deve-se atentar às causas das modificações, buscando avaliar se decorreram de incidentes aleatórios ou de deficiências do projeto inicial, podendo servir de embasamento aos próximos projetos.

Em casos específicos, e dependendo da natureza das alterações, estas devem ser caracterizadas através da realização de levantamentos topográficos, preferencialmente a cargo da empresa responsável pela supervisão das obras.

iii. Fase de Conclusão

A fase final constitui-se pela compilação dos dados coletados nos relatórios preliminares da fase executiva.

Devem ser elaborados os documentos que representem a última versão emitida do projeto e que sejam condizentes e coerentes com a real implantação da obra.

O relatório e os desenhos do *as built* devem contemplar, no mínimo, as informações relacionadas a seguir, dentro da mesma seqüência. Nos casos em que não haja alterações, deve-se registrar as informações correspondentes ao projeto original. Ressalta-se que o roteiro a seguir é referencial, e quaisquer outras alterações que ocorram também devem ser destacadas pela empresa responsável pela elaboração do *as built*.

a) Informações Gerais do Empreendimento

Neste item, devem ser apresentadas informações básicas do empreendimento, como localização, divisão em lotes de projeto, construção e supervisão, acompanhadas dos nomes das empresas responsáveis pelas atividades, das datas de implantação e principais marcos.

b) Geometria

Deve-se documentar mediante elaboração de plantas, perfis e seções transversais tipo todas as alterações com relação à geometria projetada. Para tanto, deve-se atentar para a supressão ou adição de faixas auxiliares de tráfego, alteração de ilhas de canalização do tráfego, locação de baias para ônibus etc.

c) Terraplenagem

Todo o trecho executado deve constar de desenhos em planta e perfil, incluindo as eventuais alterações efetuadas. Também se deve apresentar desenhos das seções transversais ao longo do trecho, com indicação das que sofreram alterações por diferentes motivos, como mudança de geometria, escorregamento de talude de corte ou aterro etc. Da mesma forma, deve-se apresentar a localização e as dimensões reais das áreas de empréstimo, jazidas e depósito de materiais excedentes utilizados durante a obra, com indicação de eventuais alterações, bem como estimativa dos volumes remanescentes destas áreas. Em volume anexo, devem constar os resumos dos ensaios dos materiais utilizados nas camadas finais de terraplenagem.

d) Pavimentação

Os desenhos das seções transversais dos vários tipos de pavimentos, definidos no projeto executivo, devem indicar os segmentos que sofreram alterações nas composições destas camadas quanto ao tipo de materiais de pavimento empregados e quanto às espessuras executadas. Em volume anexo, deve constar a apresentação dos traços das diversas misturas asfálticas, estabilizantes químicos e estabilização granulométrica, aplicados nas diversas camadas, bem como o resumo dos ensaios efetuados nos materiais asfálticos e nas camadas de pavimentação.

e) Obras de Arte Correntes e Drenagem

Os desenhos de todas as obras de arte correntes devem conter informações como: comprimento, dimensões, tipo de material, tipo de obra, isto é, celular ou tubular, classe de tubos, esconsidade, declividade e locação. Nos casos em que estas características sejam diferentes das de projeto, deve-se indicar o motivo da alteração. Os drenos profundos e de pavimento executados devem ser indicados em planta baixa e representados por seções-tipo. As seções transversais-tipo utilizadas nas sarjetas e valetas de crista de corte e de pé de aterro, com suas locações em planta baixa, também devem ser caracterizadas.

f) Obras de CONTENÇÃO Geotécnica

Deve-se indicar em desenhos as obras executadas com as alterações em relação ao projeto executivo; em volume anexo, indicar os traços de concreto apresentados e aprovados, bem como quadro-resumo dos ensaios para controle tecnológico do concreto, aço e agregados.

g) Obras de Arte Especiais

As obras executadas devem ser caracterizadas por desenhos que contemplem todas as alterações em relação ao projeto executivo. Devem ser apresentadas, em boletim, todas as características das fundações executadas, inclusive cotas, dimensões, desaprumo etc., tanto para fundação direta quanto fundação profunda, isto é, tubulões, estacas metálicas, estacas pré-moldadas, estacas moldadas in loco etc.

h) Sinalização e Elementos de Segurança

Deve-se indicar em planta baixa todas as alterações efetuadas na sinalização horizontal e vertical, bem como os motivos que levaram a tais correções. Como elementos de segurança, deve-se indicar os locais de utilização de defensas metálicas, barreiras rígidas e demais dispositivos de segurança. No decorrer das obras, os desvios provisórios para implantação de dispositivos ou trevos devem ser analisados e aprovados pela fiscalização antes de sua implantação. Devem ser registradas as alternativas efetivamente implantadas. Em volume anexo, deve constar a indicação das dimensões e características das placas verticais, pórticos etc. e as espessuras das camadas que compõem as pinturas horizontais e suas características técnicas, indicando ainda as larguras e espaçamentos das faixas horizontais, sempre que houver alteração em relação ao projeto executivo.

i) Serviços de Proteção ao Meio Ambiente

A executante deve implantar todas as medidas recomendadas no relatório do estudo de impacto ambiental e no relatório de impacto ambiental – EIA-RIMA, indicando em planta as reposições e compensações referentes ao orientado neste relatório. Qualquer jazida, empréstimo ou depósito de materiais excedentes não liberado no EIA-RIMA deve ser utilizado somente após a consulta aos órgãos competentes. Tal informação deve, necessariamente, ser indicada no *as built*. Na planta baixa do *as built* referente ao meio ambiente, devem constar todas as medidas executadas para sua proteção, o que permite obtenção da Licença de Operação – LO com mais rapidez.

j) Desapropriações

Deve-se verificar se todas as áreas indicadas para desapropriação no projeto executivo foram efetivamente desapropriadas, conforme previsto. Caso haja alterações nas áreas afetadas, ou mesmo aumento da necessidade de desapropriações adicionais, registrando adequadamente tais ocorrências.

k) Outras Obras Complementares

Caso outras obras tenham sido projetadas e executadas, como serviços de paisagismo, implantação de iluminação, execução de edificações e túneis etc., também deve ser feita verificação e apresentação de seus registros.

I) Conclusões

No item de conclusões, devem constar: análise dos relatórios de controles tecnológico e topográfico das obras, comentários gerais sobre a execução das obras e quadro-resumo que apresente os quantitativos previstos em projeto e aqueles efetivamente executados.

➤ **Medição e pagamento:**

i. **Atividades de Execução**

O produto das atividades da fase simultânea à execução constitui-se de relatórios preliminares de supervisão e fiscalização do desenvolvimento das atividades de implantação, contendo a descrição dos desvios ocorridos, além de esboços e croquis ilustrativos. Os relatórios preliminares devem ser emitidos mensalmente e serem arquivados e mantidos, também em meio digital, pela supervisão da obra. Nesta fase, os relatórios podem ser apresentados em formato A-4, indicando os croquis das alterações registradas, conforme tabela a seguir.

Volume	Discriminação	Formato
1	Apresentação dos relatórios preliminares de acompanhamento das atividades da obra	A-4
2	Esboços e croquis ilustrativos das modificações	A-4
3	Anexos – Relatórios de Ensaio e Relatórios Estatísticos	A-4

ii. **Atividades de Conclusão**

O produto das atividades da fase final deve constituir-se pelo relatório “*As built*” da obra, que contém a descrição da obra efetivamente implantada, identificação dos desvios ocorridos e os desenhos atualizados quanto aos elementos alterados em relação ao projeto original. Após o exame da CONTRATANTE e eventuais correções efetuadas pela CONTRATADA, deve ser apresentada a impressão definitiva.

A apresentação desta fase deve ser constituída pelos seguintes volumes:

Volume	Discriminação	Formato
1	Relatório <i>as built</i>	A-4
2	Desenhos atualizados	A-1
3	Anexos – relatórios de ensaios do controle tecnológico e relatórios estatísticos	A-4