



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

MEMORIAL DESCRITIVO

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo refere-se à execução do Projeto da ampliação da Pavimentação e Drenagem Pluvial do Bairro Getúlio Vargas, tendo como objetivo maior a Regularização Fundiária do bairro, além de um aumento na qualidade de vida dos moradores locais.

Este memorial tem como objetivo estabelecer condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras, fixando parâmetros mínimos a serem atendidos para perfeita execução dos serviços aqui estabelecidos.

É de responsabilidade da Contratada, cumprir todas as exigências e descrições aqui colocadas, independente destas estarem subentendidas neste memorial. Qualquer dúvida deverá ser sanada 48 horas antes da data e hora marcada para abertura da licitação.

Qualquer dúvida após a contratação será feita por escrito, tendo a Prefeitura 15 dias para resposta.

Independente de estarem previstos neste memorial, qualquer danos causados a Terceiros ou a Prefeitura Municipal de Rio Grande direta ou indiretamente serão sanados imediatamente pela contratada, sem direito de compensações em serviço ou a qualquer outra situação.

É obrigatória pela empresa responsável pela execução a contratação de seguro contra terceiros com vigência igual ao tempo previsto em cronograma, sendo obrigatória a apresentação de adendo do seguro, em prazo igual a qualquer adendo de prazo que por ventura venha a ocorrer no contrato original. Este valor deverá estar computado no BDI apresentado.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

A Contratada deverá informar com 30 dias de antecedência ao início de cada etapa construtiva, todas as concessionárias de serviços públicos, que se utilizam do subsolo urbano como meio de condução de suas estruturas de distribuição ou coleta (Energia Elétrica, Telecomunicações, Águas, Esgotos e Drenagem). Para que tais empresas reparem as deficiências de suas estruturas e ou expandam as mesmas. Evitando assim suas interferências destrutivas nas novas pavimentações.

Todos os materiais empregados e os serviços a executar deverão satisfazer as Normas Brasileiras, especificações e métodos da ABNT. Os materiais, de um modo geral deverão ser de qualidade e serão submetidos à Fiscalização, e esta poderá exigir testes e certificações dos mesmos a qualquer momento sem onerar a Prefeitura, visto ser obrigação da contratada provar a qualidade dos itens propostos. Todas as certificações e testes só serão aceitos por empresas reconhecidas nacionalmente para estes fins.

Todo material impugnado não poderá permanecer no Canteiro de Obras. Devendo ser retirado no prazo máximo em 48hrs.

É obrigatório ao contratante manter o Diário de Obras onde ficará registrado o andamento dos trabalhos e as alterações que se fizerem necessárias, a critério do Projetista e da Fiscalização. Não será aceita qualquer alteração que não conste:

- No Diário de obras;
- Aceitação do corpo técnico da Prefeitura;
- Projeto, memorial, orçamento e cronograma específico;
- Adendo pronto e assinado.

Todas as obras deverão ser executadas **rigorosamente em consonância** com os projetos fornecidos.

Serão de responsabilidade da contratada:

- Licenciamento documentado e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessário e ARTs necessárias;
- Instalação do canteiro de obras e serviços;
- Instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres, de acordo com as normas do DENATRAN;



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

- Serviço de terraplanagem em alguns pontos específicos;
- Execução de base e sub-base;
- Capa de rolamento em bloco intertravados e ou asfalto;
- Passeio Público em piso de concreto desempenado;
- Execução de sinalização vertical, especificada e quantificada em projeto e/ou descritas neste Memorial;
- Execução de todos os ensaios e testes constantes das normas, bem como aqueles solicitados pela Fiscalização, documentando os resultados aferidos, anexando as informações ao Diário de Obras;
- Execução da limpeza geral dos serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e estornos, e demais partes afetadas com a execução dos serviços e tratamento final das partes executadas.

1. Instalações Provisórias

1.1. Aquisição e Assentamento da Placa de Obra

A Empresa contratada deverá providenciar duas placas para identificação das obras em execução, conforme especificações fornecidas pelo Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras da CAIXA. Uma placa, com dimensões 2,00m x 1,25m e área de 2,5 m², será destinada para a construção da Avenida Portuária. A outra, com dimensões 2,80m x 1,75m e área de 4,9 m², será destinada para a obra de pavimentação e drenagem do Bairro Getúlio Vargas, e será instalada na entrada do bairro.

A placa será de chapa galvanizada, fixada em quadro de madeira de eucalipto com espessura de 5x7cm, devidamente imunizada de acordo com especificações da fiscalização, e com as informações ilustradas conforme ANEXO A.

Todo e qualquer incidente que ocorrerem com a placa, tipo depredação, destruição ou furto a mesma deverá ser reposta, no prazo máximo de cinco dias úteis, à custa da contratada que é a responsável pela integridade da mesma do início até a entrega definitiva da obra.

No orçamento está computado no item Aquisição e Assentamento da Placa de Obra todo o material necessário para sua confecção (pintura), fixação e manutenção.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

1.2. Ligação Provisória de Água

A Ligação Provisória de Água será feita através de uma derivação do ramal da Corsan utilizando um tubo PVC rígido soldável com bitola de 25 mm², ou qualquer outra que a concessionária permita.

1.3. Entrada Provisória de Energia

A entrada Provisória de Energia será ligada através de 4 fios rígidos com bitola mínima de 10,0 mm², fixados a isoladores tipo parafuso em poste de madeira de lei nas dimensões mínimas 8x16 cm, a uma altura mínima de acordo com o RIC da CEEE, sendo a responsável junto a CEEE a empresa contratada.

1.4. Aluguel de container/ escritório com WC

Deverá ter no canteiro de obras, um container apoiado sobre rodas, que será deslocado ao longo da obra, não será permitido à interrupção de calçadas. As Instalações Provisórias deverão obedecer às normas da ABNT, NBR-12284 - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento, e demais pertinentes.

1.5. e 1.6 Sinalização de Segurança e Tapume Plástico

A sinalização das obras será de inteira responsabilidade da empresa executora, devendo seguir as recomendações da Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana e Acessibilidade – SMMUA, perante liberação desta e mais da fiscalização. Deverão ser utilizados na sinalização, cavaletes, telas e iluminação vertical noturna, devendo sempre garantir a integridade da obra e dos cidadãos.

A escavação deverá ser executada observando-se as normas de segurança dos trabalhadores, veículos e pedestres. Deverão ser tomadas as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer durante a execução do serviço, devido à falta ou deficiência de sinalização e proteção.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros locais de aglomeração de pessoas. Deverão ser previstos passadiços para veículos, nos locais em que não houver bloqueio de trânsito e nas saídas das garagens. A sinalização e proteção das escavações deverão ser executadas de acordo com as posturas municipais e exigências de órgãos públicos locais ou concessionárias de serviço.

Para o quantitativo, foi considerado que as telas serão reutilizadas três vezes, e que serão utilizadas duas frentes por rua, considerando que cada vala aberta precisa ser protegida em ambos os lados. Então, foi utilizado um terço da soma da extensão total de todas as ruas que receberão rede de drenagem, visto que o material será utilizado três vezes antes do descarte, e multiplicado por dois, visto cobrir os dois lados da escavação.

2. Drenagem e Pavimentação

2.1. Movimentação de Terra

2.1.1. Escavação Mecânica de Valas

Tratam-se de escavações de valas ou cavas executadas mecanicamente dentro de áreas urbanas para instalação da tubulação de drenagem e que, por consequência, demandam cuidados especiais.

Terminologia

Cava - Escavação executada em solo, com dimensões conforme projeto;

Vala - Escavação longitudinal, executada em solo, com profundidade, largura e declividade definidas em projeto, com finalidade de receber e conduzir águas ou para a instalação de rede enterrada de água, esgoto ou drenagem. 5



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

Interferências

Antes de se iniciar a escavação, deverá ser feita a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades.

As sondagens poderão ser executadas por processo manual ou mecanizado, devendo-se observar cautela extrema, principalmente quando houver expectativa de interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica ou adutoras.

Ao se proceder as sondagens, a Contratada deverá estar de posse das plantas de possíveis interferências de outros serviços públicos. Se possível, deverá fazer-se acompanhar de técnicos das empresas responsáveis, durante sua execução. Na ausência dos projetos de serviços públicos existentes, as sondagens deverão ser executadas nos pontos extremos da escavação e a cada 20 m.

As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à Fiscalização, “croquis” das localizações, antes do início dos serviços. Caso o serviço de escavação não tenha início imediato, as cavas executadas para as sondagens deverão ser reaterradas e o pavimento reconstituído, conforme Especificações próprias. As áreas onde estiverem sendo executados serviços de sondagem deverão estar devidamente protegidas e sinalizadas ao tráfego de veículos e pedestres.

Quando existir cabo subterrâneo de energia nas proximidades das escavações, as mesmas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

Ocorrendo interferência com instalações de outros serviços públicos, não identificada nos serviços de sondagem, a Fiscalização deverá ser comunicada e o serviço paralisado até que sejam autorizados e efetuados os respectivos remanejamentos. Se a escavação interferir com galerias ou tubulações deverá ser executado o escoramento e sustentação das mesmas.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Escavação

Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere a locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

Nas escavações executadas próximas a prédios ou edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- Escoamento ou ruptura das fundações; -
- Descompressão do terreno da fundação; -
- Descompressão do terreno pela água.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

As escavações com mais de 1,25m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

As grelhas, bocas de lobo e os tampões das redes dos serviços públicos, junto às escavações, deverão ser mantidos livres e desobstruídos.

Quando o material for considerado, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele, a princípio, estocado ao longo da escavação, a uma distância equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Em vias públicas onde a deposição do material escavado, puder acarretar problemas de segurança, ou maiores transtornos à população, poderá a Fiscalização, a seu critério, solicitar a remoção e estocagem do material escavado para local adequado, para posterior utilização. Materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais de “bota-fora”. Ficando todas as despesas a custo da contratada.

Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo. Atingida a cota, se for constatada a existência de material com capacidade de suporte



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

insuficiente para receber a peça ou estrutura projetada, a escavação deverá prosseguir até que se possa executar um “colchão” de material de base, a ser determinado de acordo com a situação. A espessura esta camada deverá ser determinada de acordo com a especificidade da obra.

A largura e **profundidade mínima** das valas serão determinadas de modo que o recobrimento das tubulações atenda aos valores mínimos a seguir:

Diâmetro Nominal do Tubo (mm)	Profundidade mínima da vala (m)	Espaçamento Livre a vala (m)	Largura máxima da vala (m)
400	1,20	0,75	1,42
600	1,40	0,80	1,71
800	2,00	0,95	2,13

Os serviços serão medidos por volume (m³) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto. No caso de escavação de valas, não existindo projeto, o volume será medido no local, admitindo-se como máximos, os valores constantes nas tabelas desta especificação. Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, os seus volumes deverão ser majorados com os coeficientes de empolamento definidos a seguir:

- a) 1,10 para as areias
- b) 1,20 para os solos silto-arenosos
- c) 1,3 para os solos silto-arenos-argilosos

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto ou nesta Especificação, sem que sejam absolutamente necessárias. O mesmo critério caberá à remoção e recomposição desnecessárias de pavimentos.

Não será pago preenchimento do fundo de vala ou cava escavada em excesso, sem necessidade. O escoramento, quando utilizado, será medido separadamente.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Havendo substituição de escoramento por aumento da inclinação dos taludes da escavação, será pago, à contratada, o excesso de escavação e não o escoramento que poderia ter sido executado.

Caso a Contratada não disponha de equipamento para escavação em profundidade além da alcançada pela lança da retroescavadeira, a Fiscalização poderá permitir sua utilização. Neste caso, a eventual necessidade de rebaixamento do terreno para se alcançar a profundidade desejada, não será remunerada pela PREFEITURA. Os serviços serão considerados como se fossem executados de maneira normal, com o equipamento adequado.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando nele incluídos todo o equipamento, maquinários e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

2.1.2. Escoramento

Consiste na contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, através de pranchas metálicas fincadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também metálicos, pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades.

Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc.

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento (figura 01), o escoramento contínuo (figura 02) e o escoramento descontínuo (figura 03). Existem ainda os chamados escoramentos especiais, que são uma variação do escoramento contínuo, com pranchas engastadas lateralmente através de encaixes do tipo macho-

fêmea. De acordo com o material utilizado na sua confecção, podem ser de madeira, metálicos ou mistos.

O pontaleamento é utilizado em solos coesivos, geralmente em cota superior à do lençol freático e em profundidades menores.

CORTE LONGITUDINAL CORTE TRANSVERSAL

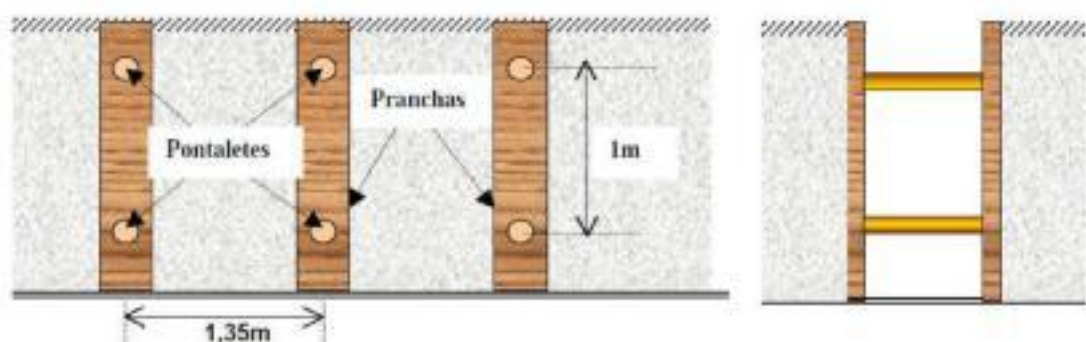


Figura 01. Pontaleamento

São utilizados os escoramentos contínuos em escavações de solos arenosos, sem coesão, ou quando alguma circunstância exija uma condição estanque das paredes da vala.

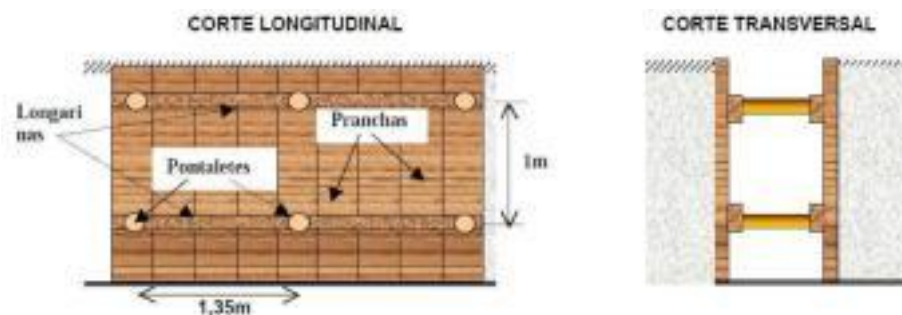


Figura 02. Escoramento contínuo

O escoramento descontinuo também é utilizado nas escavações em solos coesivos, geralmente em cota superior ao nível do lençol freático.

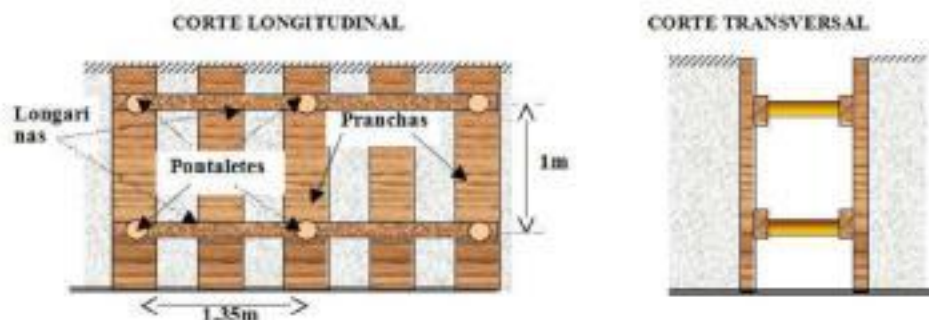


Figura 03. Escoramento descontinuo

MÉTODO EXECUTIVO

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos usuais dos escoramentos, quando não especificados em projeto, devem ser os seguintes:

Pontaleteamento Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por pranchas metálicas, espaçadas de 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas com diâmetro de 20cm, distanciadas verticalmente de 1,00m. A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

Escoramento Descontínuo Misto (Metálico-Madeira)

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, espaçados de 0,30m, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m.

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

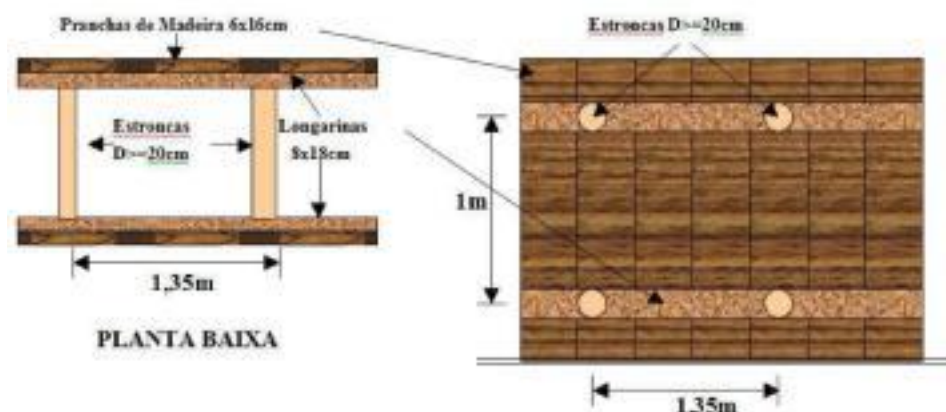
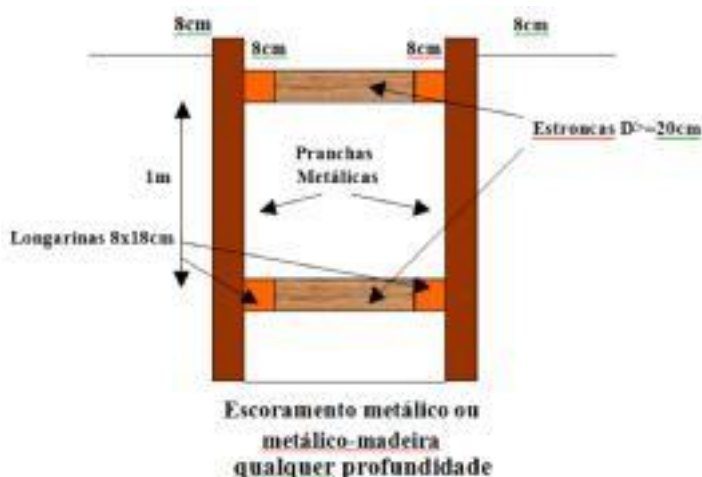


Figura 04. Escoramento Descontínuo Misto

Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão e estroncas de diâmetro 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical.

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.



SEÇÃO TRANSVERSAL

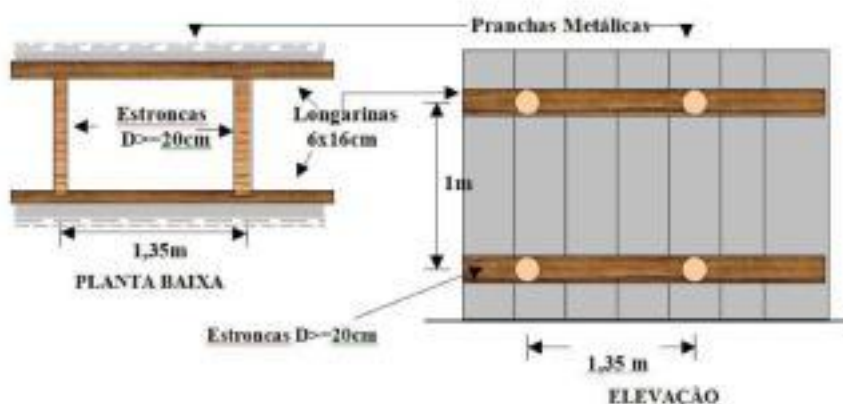


Figura 05. Escoramento Contínuo Metálico- Madeira

A escolha do tipo de escoramento, do processo de cravação, a definição do comprimento da ficha e outras variáveis serão estabelecidas em projeto e, quando tal não acontecer, serão sugeridas pela Fiscalização.

Cuidados especiais deverão ser observados pela Fiscalização, como, por exemplo:

As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, a sua profundidade;

Deve-se evitar ao máximo a entrada e/ou percolação de águas pluviais nas valas, devendo para isto a Contratada:

Executar, quando necessário, mureta de proteção ao longo da vala, segundo orientação da Fiscalização;

Sempre que forem encontradas tubulações ao longo do eixo da vala, estas deverão ser escoradas com pontaletes junto às bolsas antes do aterro da vala.

Os escoramentos serão medidos por metro quadrado de área escorada, independentemente da profundidade, da largura da vala, diâmetro ou dimensões laterais do poço.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Quando executado em valas, a profundidade utilizada para cálculo será a média entre a de montante e a de jusante. O material perdido, quando ocorrer a necessidade de se fechar a vala sem retirar o escoramento, será medido da seguinte forma:

- Longarinas e pranchas de madeira - por metro cúbico de madeira perdida;
- Peças e pranchas metálicas - por quilograma de material perdido;
- Pontaletes de madeira - por metro linear de pontalete perdido.

O pagamento dos serviços será feito de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, mediante apresentação e aprovação da medição. Nos preços propostos deverão estar incluídas todas as despesas com materiais, mão de obra e encargos, máquinas e equipamentos, tributos e tarifas, transportes.

Os serviços de escavação, reaterro, retirada e reposição de pavimentação etc. serão remunerados separadamente, de acordo com seus respectivos itens na planilha orçamentária da obra.

2.1.3. Reaterro Compactado com Material Local e 2.1.4. Aterro com Material de Empréstimo

As operações de execução de aterros compreendem:

- Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir, eventualmente, os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos cortes ou aterros.

- Quando o material do reaterro não for aprovado pela SMOV o aterro deverá ser feito com areia fina compactado manualmente. Com todos os custos de **compra, transporte e armazenamento** ficando a cargo da contratada.

O reaterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pelos projetos, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às tubulações e bom acabamento da



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

superfície. Qualquer sedimento futuro deverá ser feito sem qualquer ônus para a prefeitura.

O aterro e o reaterro deverão ser executados nas valas que foram abertas para a recuperação das tubulações, e deverão preceder da seguinte maneira: em camadas sucessivas de no máximo 40cm compactada com placa ou rolo vibratório, garantindo a perfeita estabilidade do solo. A compactação poderá ser mecânica ou hidráulica (com água do lençol freático), ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da Fiscalização. Deverá ser dada especial atenção ao método e à energia de compactação a ser empregada caso exista alguma estrutura sob o aterro, visando não danificá-la.

Em se tratando de reaterro de tubulações, os tubos deverão estar lastreados e travados de modo a impedir seu deslocamento durante a operação, e suas laterais deverão ser devidamente compactadas com a placa vibratória de pequeno porte que faça a devida compactação nas laterais dos tubos firmando para que o mesmo possa levar esforços e não o leve a sofrer achatamento prejudicando-o na sua funcionabilidade e vida útil.

Os materiais deverão ser selecionados nos cortes ou nos empréstimos, dentre os de 1ª, 2ª e, eventualmente, de 3ª categoria, atendendo à finalidade e à destinação prévia, indicadas em projeto.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, diatomáceas, tocos ou raízes. Turfas e argilas orgânicas não deverão ser utilizadas. Quando o material do local não for adequado ao aterro deverá ser utilizado areia fina, não sendo permitido outro material. Todo Aterro com material externo só será pago se autorizado pela fiscalização.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$) e expansão maior do que 4%, salvo indicações contrárias previstas no projeto. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3 % de tolerância, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95 % da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal).

Para as camadas finais a massa específica aparente seca deverá corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal).



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

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.

O controle será efetuado por nivelamento do eixo e O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

Só será pago o aterro quando fiscalizado e aprovado pela fiscalização.

2.1.5. e 2.1.6. Carga, Descarga e Transporte do Material Escavado

Este item é para contabilizar o custo necessário com a carga, descarga e transporte do material de aterro que não for reaproveitado do próprio local, ou seja, todo o material de aterro vindo de jazidas a escolha da Contratada, previamente acordada com a Contratante. O local de descarte do material foi considerado no depósito de resíduos inertes de Rio Grande (antigo lixão), localizado no bairro Maria dos Anjos, o qual encontra-se a uma distância de 12 km aproximadamente do Bairro Getúlio Vargas.

2.2. Bases e Estaqueamento

2.2.1. Rebaixamento do Lençol Freático

Quando as escavações atingem o nível das águas subterrâneas e há o afloramento das mesmas, torna-se necessária a drenagem ou o rebaixamento do lençol freático com o uso de bombas, para manter a cava ou vala seca, propiciando melhores condições de assentamento dos tubos e conexões, e evitar a instabilidade do solo com umedecimento saturado e o consequente desmoronamento dos taludes das valas, que inviabiliza a trabalhabilidade no trecho.

Rebaixamento com Ponteiros Filtrantes a Vácuo

Consiste na utilização de ponteiros filtrantes metálicas fincadas no solo ao longo da vala ou cava, interligadas por condutos especiais que as conectam a um conjunto de bombeamento a vácuo que suga e expurga as águas subterrâneas de forma contínua.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

O conjunto de bombeamento, a profundidade e o espaçamento das ponteiros filtrantes, a cota do coletor e o número de estágios são as variáveis definidas através da vazão de esgotamento requerida. O dimensionamento do conjunto de rebaixamento definirá essas variáveis, e deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização, que poderá exigir modificações que assegurem um rendimento adequado.

O dimensionamento do conjunto de rebaixamento, bem como sua operação, serão atribuições da Contratada, embora a Fiscalização possa exigir modificações que assegurem um funcionamento mais racional e eficaz do sistema. Quaisquer danos causados pelo mau funcionamento do sistema em estruturas adjacentes às valas ou cavas serão debitados à Contratada, sejam devidos ao sub-dimensionamento, sejam devidos a interrupções causadas pela falta de energia elétrica.

A adoção do sistema de rebaixamento do lençol freático com instalação montada dentro da escavação somente será permitida se este não interferir nos trabalhos de execução das obras nem prejudicar os serviços de reaterro. Este sistema de rebaixamento deve ser executado de maneira a poder funcionar com total eficiência até a conclusão das obras e reaterro acima da cota prevista.

No caso de aplicação de rebaixamento do lençol freático por sistema de ponteiros a vácuo, a escavação abaixo do nível original do lençol só poderá ser executada após a comprovação do perfeito funcionamento e rendimento do sistema através de indicadores de nível.

A água retirada deverá ser encaminhada às galerias de águas pluviais, ou valas mais próximas, por meio de calhas ou condutores, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho.

A capacidade instalada de esgotamento dos equipamentos colocados na obra pela Contratada deverá ser superior em 25% (vinte e cinco por cento) às necessidades das obras executadas simultaneamente, ou seja, será exigida da Contratada uma reserva de equipamentos para esgotamento correspondente a 25% do total de equipamentos que estejam sendo utilizados simultaneamente. Por exemplo, se a Contratada dispuser de conjuntos de rebaixamento suficientes para atacar 5 frentes de serviço no total, somente 4 dessas frentes poderão ser atacadas simultaneamente, ficando o 5º conjunto como reserva.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

A Contratada tem obrigação de prever e evitar irregularidades das operações de rebaixamento, controlando continuamente o respectivo equipamento em horas diurnas e noturnas nos dias úteis, domingos e feriados.

Nos canteiros de serviços deverão existir geradores aptos a compensar a falta ou insuficiência eventuais de energia elétrica.

A abertura das malhas das ponteiros filtrantes deverá satisfazer aos critérios de filtros de Terzaghi, devendo evitar o carregamento de partículas finas de solo e impedir, assim, eventuais recalques de terrenos vizinhos.

Para evitar o deslocamento dos tubos pela subpressão das águas subterrâneas, as instalações de rebaixamento do nível destas somente poderão ser desligadas após o completo reaterro das valas.

O bombeamento e o rebaixamento do lençol freático devem ser iniciados antes do horário normal de trabalho, de maneira que as valas estejam esgotadas ao começar o expediente. Quando necessário deverá ser executado o esgotamento durante a noite.

Nos sistemas de rebaixamento com ponteiros a vácuo, a quantidade medida será resultado do produto das horas de funcionamento do conjunto, pela extensão do trecho onde foram colocadas as ponteiros filtrantes.

O pagamento será feito pelo comprimento final de vala criada e devidamente esgotada, de acordo com o estabelecido em contrato, pela quantidade apurada em medição e efetivamente executada, de acordo com os critérios de medição definidos.

Nos preços dos serviços estarão incluídas todas as despesas e custos inerentes aos serviços, como materiais, mão de obra e encargos, tributos, energia elétrica, máquinas, ferramentas e equipamentos.

O esgotamento de valas será feito com duas ponteiros a cada metro de vala uma em cada lado desta, estando em funcionamento **24hrs por dia**.

2.2.2. Reforço dos Sub-leitos dos tubos

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com o material adequado convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original. Quando o fundo da vala for



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

constituído de argila saturada, lodo ou qualquer outro tipo de solo sem condições mecânicas mínimas para suportar o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com substituição do solo por material importado e/ou execução de lastros conforme especificação. Esses lastros serão feitos após a liberação da fiscalização.

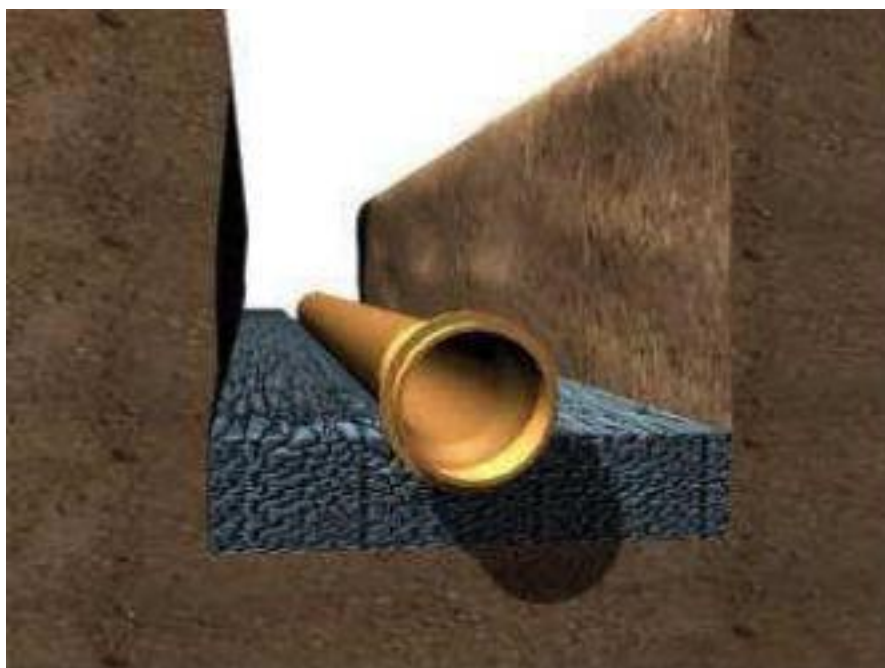


Figura 06: Lastro de rachão 30 cm

Serão executados sobre o fundo da vala uma base de pedra do tipo rachão com no mínimo 30cm de espessura compactado. Esta camada será regularizada com areia grossa (areia de construção), com propósito de nivelar a mesma para o recebimento da galeria e ou os tubos de largura compatível a largura do elemento a ser empregado de acordo com projeto de cada galeria.

Obs: Deverá ser feito na ponta do tubo onde fica a bolsa uma cavidade na base de rachão, para que o tubo não fique apoiado na sua ponta e desse modo tenha mal funcionamento. Com essa cavidade feita, a colocação do tubo em cima de sua base deverá ser feita de forma que toda a extensão do tubo fique apoiado na base ou no solo (nos trechos onde não serão feito rachões).

O controle geométrico consistirá na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento e declividade da tubulação assentada. Os testes de estanqueidade convencionais deverão ser utilizados para verificar a funcionalidade do sistema.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

A regularização do fundo das valas será objeto de medição por metro quadrado de área regularizada, tendo-se como parâmetro de largura de vala a tabela específica, de acordo com o diâmetro, o uso ou não de escoramento e a profundidade da vala. Os lastros de brita e areia serão medidos por metro cúbico de material utilizado, no local de assentamento, após a compactação, observando o mesmo parâmetro no que se refere à largura da vala.

No orçamento foi estimado que 25% das áreas onde serão abertas as valas têm um solo com resistência abaixo da mínima necessária, então nesses trechos, somente quando a fiscalização aprovar será realizado os lastros de brita (rachão). Foi considerado a largura da camada do reforço igual a 2,13 m, que corresponde a largura máxima da vala do tubo de 800mm.

2.2.3. Reforço da cobertura dos Tubos – Pó de Brita Graduado

Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos de diâmetro igual a 600mm e 800mm uma camada de Pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo (60cm para o Ø600 e 80 cm para o Ø800), sempre que estes ficarem cortando as vias públicas e ou sejam no eixo da via pública. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

Essa camada será compactada e apiloada mecanicamente, com a utilização das águas do rebaixamento do lençol freático até que a camada atinja a umidade ótima.

2.3. Tubulação com Junta Elástica

Ficará a cargo da contratada a carga e o transporte de todos os tubos necessários para a execução das obras.

Todos os tubos serão entregues em perfeitas condições nos locais indicados. Em caso de avaria no transporte ou no carregamento, por furto ou extravio, os mesmos deverão ser ressarcidos da execução da obra, por conta da empresa contratada.

Em caso de a mesma não ressarcir, a fiscalização não liberará a última fatura da contratada, até que os mesmos sejam entregues a Prefeitura.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

No orçamento está previsto na coluna de material os equipamentos necessários e na mão de obra os operários, e assim deverão ser orçados na apresentação das propostas.

2.3.1. Tubos de Concreto Armado com Junta Elástica (Ø400, Ø600 e Ø800)

A Ligação entre as bocas de Lobo serão feitas através de tubos de concreto armado com junta elástica. Nos Projetos executivos todos os tubos, independente de estarem identificados, como PA-2 ou PS-2 serão de concreto armado do tipo de junta elástica. Com diâmetro, inclinação e sentido de escoamento, conforme as especificações em projeto. Os tubos para execução das obras terão que ter os requisitos e métodos de ensaio da ABNT 8890/2007.

O construtor deve manter a frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado que será seu preposto na execução do contrato firmado com a Administração Contratante. Os materiais a serem fornecidos pelo construtor devem obedecer às normas da ABNT. A demarcação e o acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia. O construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja projetado, especificado, orçado e autorizado pela Fiscalização, salvo os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma. O construtor deverá manter no escritório da obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta de seu preposto e da Fiscalização. As frentes de trabalho devem ser programadas de comum acordo com a entidade a quem cabe a autorização para a abertura de valas e remanejamento de tráfego.

As dimensões da vala deverão favorecer a facilidade de acesso de pessoal e equipamentos usados na compactação do fundo e no assentamento dos tubos. A vala deverá ser estável e o leito de apoio dos tubos deverá ser uniforme. Nos pontos de acoplamento entre dois tubos, deverão ser executados nichos no terreno para o alojamento das bolsas.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

2.3.2. Assentamento da Tubulação

O assentamento da tubulação e conexões deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, com acompanhamento rigoroso das coordenadas de implantação com o uso de gabaritos, linhas e réguas, feito por uma equipe reconhecidamente experiente nessa atividade e com o acompanhamento constante da Fiscalização.

A carga, o transporte e a descarga do material devem ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições atmosféricas inadequadas.

O transporte dos tubos deve ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar avarias nos mesmos. Deve-se evitar, particularmente:

- Manuseio violento;
- Colocação dos tubos em balanço;
- Contato dos tubos com peças metálicas salientes, durante o transporte.

Na descarga, deve-se evitar amontoá-los sem critério, uns sobre os outros. No manuseio, para evitar avarias, deve-se carregar os tubos e nunca arrastá-los sobre o solo ou contra objetos duros. Na estocagem, deve-se procurar uma área próxima do ponto de utilização, coberta e plana.

Cuidados básicos devem ser tomados no manuseio, transporte e armazenamento dos tubos, como os relacionados a seguir:

- O local para estocagem deve ser plano, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes.
- A manipulação e o apoio dos tubos deverão ser executados de forma que as tensões produzidas nestas operações não excedam 35% da resistência característica do concreto, nem a 50% da tensão máxima correspondente à carga de ruptura.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

- Os tubos deverão permanecer devidamente umedecidos e protegidos do sol e da ação do vento.
- Deverão ser descarregados nas proximidades do local de aplicação, de forma que possam ser trasladados com facilidade para onde serão instalados. No ato do descarregamento, devem ser manipulados com acessórios adequados, tais como cabos de aço ou cintas de nylon apropriadas para içamento de cargas.



Figura 07. Descarregamento dos tubos

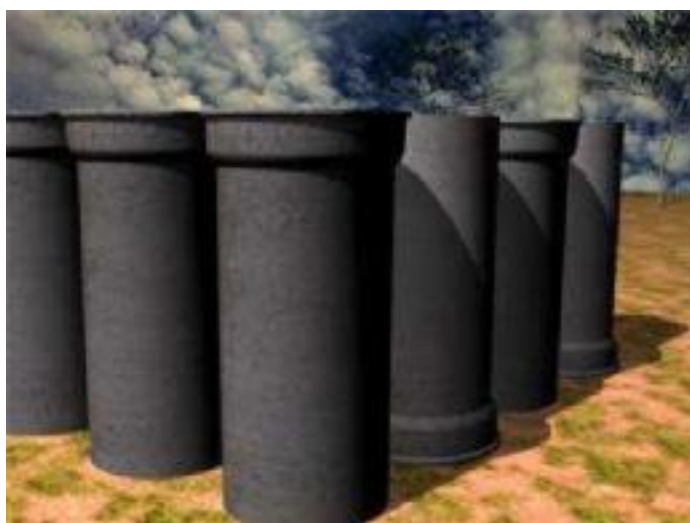


Figura 08. Tubos estocados na posição vertical



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

- Os tubos deverão ser estocados na posição vertical.
- Anéis de borracha para juntas elásticas devem ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas.

A Contratada será responsabilizada por quaisquer danos causados nos materiais em função de manuseio, transporte ou armazenamento inadequados, exposição a elementos agressivos enquanto o material estiver sob sua guarda, ou utilização incorreta no âmbito da obra.

Os tubos e conexões deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos.

Cuidados especiais também deverão ser tomados com as extremidades das conexões (ponta, bolsa, etc.) contra possíveis danos na utilização de cabos quando do seu manuseio. O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores) que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PV's e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

- De cruzeta - máximo de 30m;
- De gabarito - máximo de 10m

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de fio de náilon ou arame recozido fortemente estirado, obtêm-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação. O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo. As réguas, cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de boa qualidade e devem apresentar perfurações a fim de resguardar de empenos, devido à influência do tempo. As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada. Quando a declividade for inferior a 0,001 m/m, ou quando se desejar maior precisão no assentamento, o greide deve ser determinado por meio de instrumento topográfico ou aparelho emissor de raio laser, desde que o levantamento topográfico inicial tenha sido feito com precisão igual ou maior.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

As juntas e as bolsas a serem acopladas deverão ser limpas utilizando-se escovas e ferramentas leves. Deve-se verificar se a ponta e a bolsa dos tubos sofreram algum dano que possa afetar a estanqueidade da rede. No assentamento dos tubos serão utilizados dois tipos de equipamentos, sendo um de içamento e outro de tração, do tipo tirfor ou talha manual. O equipamento de içamento deslocará o tubo até sua posição e auxiliará no acoplamento. Para a montagem, deve-se sempre deixar a bolsa fixa, movimentando-se apenas a ponta para o interior da mesma. O equipamento de içamento deverá manter a ponta do tubo a ser acoplado suspenso na altura exata do encaixe. O alinhamento lateral deverá ser efetuado através de alavancas. Os anéis de borracha deverão ser colocados de acordo com as seguintes orientações:

- Procurar esticar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 09)



Figura 09- Colocação do anel de borracha

- Os anéis redondos (rodantes) alojam-se na ponta do tubo, não devendo ser aplicado qualquer tipo de lubrificante.
- As juntas em forma de cunha deverão estar em seu alinhamento final antes do acoplamento, sendo necessário lubrificar o anel para facilitar a introdução da ponta (figura 10).



Figura 10 - Lubrificação do anel de borracha

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos em através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas (figura 11), cuidando-se do seu alinhamento e do contato entre os extremos a acoplar. Durante esta operação, o tubo a ser acoplado não deve estar apoiado no fundo da vala, e sim suspenso (figura 11).

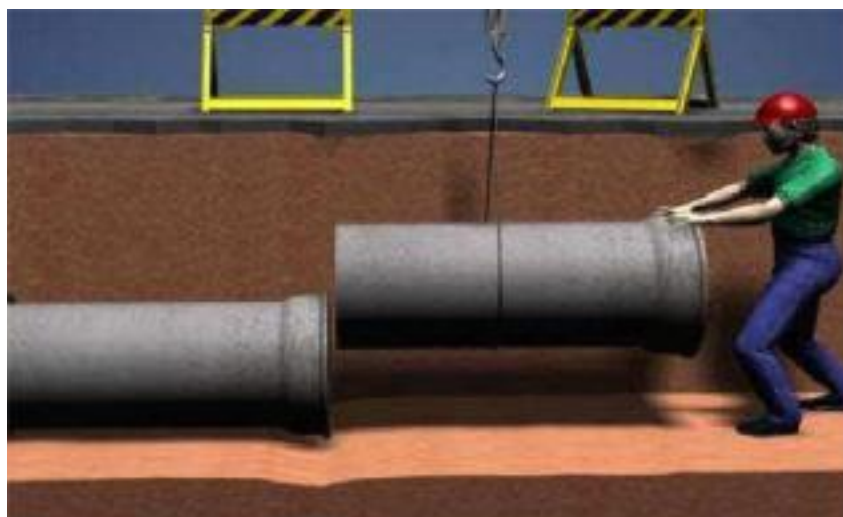


Figura 11– Acoplamento de tubos de concreto

Coloca-se o anel de borracha na posição inicial do tubo a ser acoplado e inicia-se a operação de tracionamento. Introduz-se a ponta do tubo a ser acoplado cerca de 15mm dentro da bolsa do tubo já assentado. Antes do acoplamento definitivo, deve-se verificar se o anel está em contato com a bolsa do tubo em toda a sua circunferência, por igual,

tomando-se cuidado para que não ocorra prensagem do mesmo contra o concreto de um lado e, consequentemente, folga no lado oposto.

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo. Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, pode-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 12).

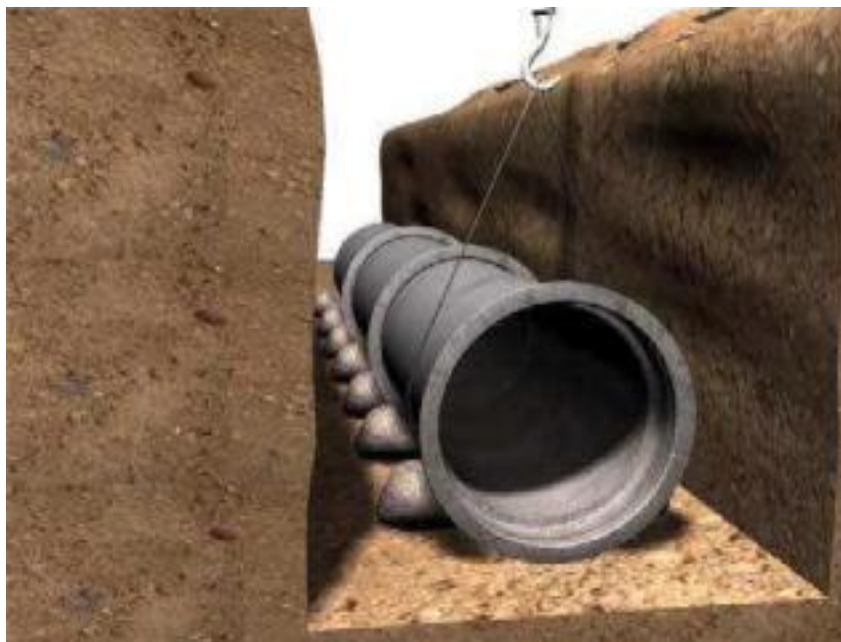


Figura 12 - Alinhamento dos Tubos com uso de calços

2.4. Caixas Tipo Boca de Lobo

Trata-se de dispositivos em forma de caixas, construídos em alvenaria de tijolos maciços com tampa e laje de fundo em concreto, ou em sua totalidade constituída de concreto armado, executados ao longo da rede de drenagem ou de esgotos sanitários, em pontos de interseção de condutores em áreas urbanizadas, com o objetivo de propiciar a manutenção da rede e possibilitar mudanças de diâmetro, de direção e de nível da



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

tubulação. Possuem dimensões variáveis, de acordo com o diâmetro dos tubos da rede coletora e com a profundidade do coletor no local da interseção.

As etapas de construção são as seguintes:

Escavação e remoção do material excedente, de forma a comportar a caixa de passagem prevista;

Durante as escavações para a execução das caixas, caso seja encontrado na cota prevista material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica etc.), deverá ser feita sua remoção e substituição por material adequado, que será compactado em camadas de, no máximo, 20 cm de espessura. Essa substituição deverá ser processada até uma profundidade a ser definida pela Fiscalização;

Regularização do fundo da cava e lançamento de lastro de pedra brita, com 10 cm de espessura.

Execução de base de concreto simples com 10 cm de espessura;

Execução das paredes em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, conectando a caixa à rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejuntamento com a mesma argamassa;

Execução da canaleta interna, cuja largura será igual ao maior diâmetro interno da tubulação que passará pela caixa, com altura equivalente a 3/4 desse diâmetro. As almofadas deverão ter inclinação no sentido das calhas e serão confeccionadas em concreto não estrutural.

Execução da cinta superior em concreto simples e revestimento das paredes internas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, após a aplicação de chapisco 1:4 de cimento e areia;

Colocação da tampa em concreto armado com espessura e armação dimensionadas em função das cargas a suportar (espessura mínima = 12 cm), consumo mínimo de cimento de 210 kg/m³ e armação em aço CA-50 ou CA-60 conforme detalhes do projeto.

As caixas deverão ser herméticas, e tanto o fundo quanto as paredes deverão ser impermeabilizados. Deverão ainda dispor de drenos para possibilitar o escoamento das águas subterrâneas porventura acumuladas no seu interior.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

A janela de captação das águas pluviais deverá ser construída conforme dimensões das peças de meio-fio, que constituem o conjunto, com faces aparentes acabadas conforme paredes. A tampa de vedação e acesso deverá ser construída em concreto armado $f_{ck}=30$ Mpa. Duas alças de içamento, em ferro redondo mecânico (diam. 5/8”) previamente galvanizadas, deverão integrar o conjunto, transpassando a espessura de concreto, tendo a alça manual encaixada na superfície superior da tampa, de forma a não sobressair-se desta quando em repouso.

As Caixas (Boca de Lobo) serão executadas ao longo da rede para possibilitar a limpeza e a manutenção da mesma.

As caixas deverão ser executadas nos pontos indicados nas pranchas, obedecendo às dimensões do projeto e seguindo todas especificações da Secretaria Municipal de Infraestrutura (SMI), mantendo os tamanhos adequados ao tipo de tubulação. As dimensões das caixas são as seguintes:

- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-1: dimensões internas de (1,30m x 1,30m) e dimensões externas de (1,70 x 1,70m).
- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-2: dimensões internas de (1,50m x 1,50m) e dimensões externas de (1,90 x 1,90m).

O controle da execução da caixa será visual, observando todas as etapas da construção e sua obediência às especificações e detalhes do projeto. As coordenadas de entrada e saída da tubulação serão verificadas topograficamente.

A medição será feita por unidade executada, de acordo com o tipo e dimensões das caixas. O pagamento será feito de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, por unidade medida. Nos preços propostos deverão estar inclusas todas as despesas com materiais, mão de obra, máquinas, equipamento e ferramentas, encargos sociais, tarifas e tributos, bem como os serviços de escavação, escoramentos, esgotamento e reaterro necessários à execução da caixa. Os serviços de retirada e reposição de pavimentações serão remunerados separadamente, de acordo com os respectivos itens da planilha orçamentária da obra.

No memorial também foram incluídas as caixas que precisam de recuperação, pois foram danificadas durante todo o período que a obra esteve interrompida.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Além das Caixas tipo Boca de Lobo, também serão executadas as Caixas tipo Poço de Visita, ou seja, aquelas que contém tampas fechadas e servem apenas para conexão dos tubos, bem como para qualquer tipo de manutenção na rede de drenagem.

As utilizadas nesse projeto são as seguintes:

- Caixa tipo poço de visita, padrão PV-1: dimensões internas de (1,50m x 1,50m) e dimensões externas de (1,90 x 1,90m);
- Caixa tipo poço de visita, padrão PV-2: dimensões internas de (1,50m x 3,20m) e dimensões externas de (1,90m x 3,60m).

2.5. Pavimentação

2.5.1. Pavimentação Asfáltica (ver também Anexo B)

Os serviços de pavimentação consistem em:

- a) Execução da sub-base de cinza com espessura de 30cm;

Em cima da via existente devidamente regularizada e compactada deverá ser feita uma camada de uma mistura de cinza com 10% de cal, esta camada deverá ter espessura de 30 cm depois de pronta devidamente compactada.

A cinza será doada pela Prefeitura Municipal do Rio Grande ficando a cargo da contratada transportar a cinza, comprar e transportar a cal levando estes componentes até o local onde a Prefeitura faz a mistura, a Prefeitura fará a mistura e a contratada deverá fazer o transporte da mistura para o seu uso.

- b) Execução de camada de base de brita graduada, com espessura de 15 cm;

São designadas bases de brita graduada as bases constituídas exclusivamente e produtos de britagem; este tipo de base será executado pela mistura de materiais ou frações de materiais e terá espessura mínima de 15cm, devendo satisfazer as normas pertinentes, e as especificações aprovadas pelo DNIT. A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuídas no leito da rua; o espalhamento com



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

motoniveladora será feito logo após o material ser colocado na pista com caminhão, em camadas ou leiras, após o espalhamento o agregado umedecido deverá ser compactado, por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos que atendam as necessidades do teste CBR, compatível com as normas do DNIT.

c) Imprimação

Consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer. Tem como objetivo conferir coesão superficial, pela penetração do material betuminoso, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a base e o revestimento a ser executado.

Os materiais a serem utilizados deverão satisfazer às especificações em vigor e ser aprovados pela Fiscalização.

Os ligantes betuminosos empregados na imprimação poderão ser:

"Asfaltos diluídos, CM-30 e CM-70;

"Alcatrões, AP-2 a AP-6.

A escolha do ligante betuminoso adequado será feita em laboratório, em função da textura do material da base.

Após a perfeita conformação geométrica da base, será procedida a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

Na ocasião da aplicação do ligante, a base deverá estar ligeiramente úmida, se for utilizado o CM - 30.

No caso de aplicação do CM-70, a base deverá estar seca.

A seguir, será aplicado o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação será fixada para cada tipo de ligante betuminoso, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são:



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

"Para asfaltos diluídos de 20 a 60 segundos “*Saybolt-Furol*” (DNER-ME 004);

"Para a lcatrões de 6 a 20 graus “*Engler*” (ASTM 1665).

Deverá ser imprimada a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista, executando-se a imprimação da pista adjacente, assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego será condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, serão colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante betuminoso situe-se sobre elas. As faixas de papel serão retiradas a seguir.

Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deverá ser imediatamente corrigida. Para a varredura da superfície da base, serão usadas, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

A distribuição do ligante deverá ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade e forma uniformes.

Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, deverão ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de ± 1 °C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual (“caneta”), para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição deverão ser do tipo “circulação plena”, com dispositivos de ajustamentos verticais e larguras variáveis, que permitam espalhamento uniforme.

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



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Verificação da Qualidade do Material

Recebimento

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Ensaio de Laboratório

O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, devendo satisfazer às especificações em vigor. Para todo o carregamento que chegar a obra, deverão ser executados os seguintes ensaios:

"Asfalto diluídos

- 01 ensaio de Viscosidade Cinemática a 60 °C (P-MB 826);
- 01 ensaio de viscosidade “*Saybolt-Furol*” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura para cada 100t;
- 01 curva de viscosidade x temperatura
- 01 ensaio do ponto de fulgor (DNER-ME 148), para cada 100t.

"Para alcatrões

- 01 ensaio de viscosidade “*Engler*” (ASTM - 1665) para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura para cada 100t.

Deverão ser executados ensaios de destilação para os asfaltos diluídos e alcatrões (DNER-ME 012), para verificação da quantidade de solvente para cada 100t que chegar à obra.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Controle da Execução

a) Temperatura

A temperatura de aplicação deverá ser a estabelecida em laboratório, para o tipo de material betuminoso em uso.

A temperatura do ligante betuminoso deverá ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

O ligante não poderá ser aplicado quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente.

b) Taxa de Aplicação (T)

A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no laboratório do canteiro da obra. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2$ l/m².

O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado poderá ser obtido pela pesagem do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Outra verificação adicional poderá ser feita com a utilização de régua graduada para medida da quantidade de ligante existente no tanque do veículo distribuidor, antes e depois da aplicação na pista.

Poderá ser efetuado *controle estatístico*, aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidos na pista onde estiver sendo feita a aplicação. Após



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

a passagem do carro distribuidor, as bandejas serão pesadas, obtendo-se a quantidade de ligante betuminoso e obtendo-se a taxa de aplicação (T) através de cálculo.

Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m², deverão ser feitas, no mínimo, 5 determinações para controle.

Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², será definido pela Contratada o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com o seguinte critério:

A execução da imprimação será medida através da área efetivamente imprimada, em metros quadrados, de acordo com a seção transversal do projeto e verificando-se a Taxa de Aplicação de acordo com o tipo de ligante utilizado.

Estão incluídas no preço da imprimação todas as operações necessárias à sua execução, abrangendo, armazenamento e transporte dentro do canteiro (dos tanques de estocagem à pista), sua aplicação, além da varredura, limpeza da pista e correção de eventuais falhas.

O ligante betuminoso utilizado será pago separadamente, em item de planilha específico, sendo sua quantidade obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista. No levantamento da quantidade utilizada será observada a tolerância admissível de $\pm 0,2$ l/m² em relação à Taxa de Aplicação definida em laboratório.

Estão incluídos no preço do ligante sua aquisição e transporte (frete, seguros etc.) entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de obras.

Deverão estar computadas no preço unitário do material betuminoso as eventuais perdas.

Somente será objeto de medição a quantidade de ligante efetivamente aplicada. O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, incluindo-se toda a mão-de-obra e encargos necessários à sua execução.

c) Revestimento asfáltico;

O revestimento asfáltico deverá ser constituído em duas camadas, uma pré-misturado de 0,03m de massa solta aplicado com vibro acabadora e uma camada final



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

de 0,03m de preparo de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.) sempre seguindo as normas do DNIT. Espessuras estas citadas são com a pista pronta ficando a cargo da contratada a espessura inicial de cada camada para atingir tais espessuras com a obra pronta.

O espalhamento da massa asfáltica deverá ser feito com vibro-acabadora e compactado com equipamento adequado (rolo pneumático e rolo metálico – liso).

Nas caixas de coleta pluvial deverá ser feito um rebaixe para facilitar a captação das águas.

O revestimento asfáltico só poderá ser iniciado 24 horas depois de imprimada a base e após a liberação da fiscalização.

2.5.2. Pavimentação Bloco de Concreto (ver também Anexo C)

Ficará a cargo da contratada o fornecimento, a carga e o transporte de todos os blocos de concreto necessários para a execução das obras.

No orçamento esta previsto na coluna de material os equipamentos necessários e na mão de obra os operários, e assim deverão ser orçados na apresentação das propostas. Pavimentação feita através de blocos de concreto pré-fabricados com 08 cm de espessura e uma resistência característica a compressão mínima (F_{ck}) de 35 MPa. Nas ruas onde são becos e não é permitido o acesso de veículos, a espessura do bloco é 06 cm e resistência característica também de 35 Mpa. Estes serão assentados sobre um colchão de areia, travados através de contenção lateral e por atrito entre as peças.

Os blocos de concreto serão assentados sobre a base de areia compactada. Com 20 a 30 cm de espessura, dependendo da rua, este colchão deverá ser feito com areia fina limpa, advinda de jazida de areia própria para aterro. Sobre a pavimentação deverá ser colocado um lastro de pó de brita ou areia, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (6,0cm de pó de brita). A pavimentação será compactada através de rolo compactador vibratório com capacidade de 7,5 toneladas de impacto. A inclinação do centro da rua para as sarjetas deverá ser de 3%.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Distribuição dos Blocos pré-moldados

Os blocos ou peças deverão ser empilhados, de preferência, à margem da pista. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, serão empilhados na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livres as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

Assentamento

Inicialmente serão fixados estacas ou ponteiros de aço, distantes a cada 10,0 m no sentido longitudinal da via, uma no eixo e uma em cada bordo da via. No sentido do eixo para os bordos serão cravadas estacas ou ponteiros auxiliares, a cada 2,50 m. Em seguida, com o auxílio de um giz, serão marcadas as cotas superiores da camada de pavimento, conforme projeto, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido. Normalmente, este abaulamento corresponde a uma parábola cuja flecha é de 1/50 da largura da pista. Serão então colocadas, longitudinalmente, linhas de referência fortemente distendidas. As seções transversais serão fornecidas por linhas que se deslocarão perpendicularmente às linhas de referência, apoiadas sobre estas.

Em se tratando de paralelepípedos ou de peças quadradas ou retangulares de concreto, inicia-se o assentamento da primeira fileira, perpendicular ao sentido da via, acompanhando uma das linhas transversais. Sobre a camada de areia, será assentado o primeiro paralelepípedo ou peça, que deverá ficar colocado de tal maneira que sua face superior fique cerca de 1,0 cm a cima da linha de referência e de tal maneira que uma junta coincida com o eixo da pista. Em seguida o calceteiro o golpeará com o martelo até que sua face superior fique ao nível da linha. Terminado o assentamento deste primeiro paralelepípedo ou peça, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente e deixando-se uma junta entre eles, formada unicamente pelas irregularidades de suas faces. O assentamento deste será idêntico ao do primeiro. As juntas não deverão exceder 2,5 cm. A fileira deverá progredir do eixo da pista para o meio fio, devendo terminar junto a este ou à sarjeta, caso exista.

A segunda fileira será iniciada colocando-se o centro do primeiro paralelepípedo ou peça sobre o eixo da pista. Os demais são assentados como os da primeira fileira. A



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

terceira fileira deverá ser assentada de tal modo que as juntas fiquem nos prolongamentos das juntas da primeira fileira; os da quarta, nos prolongamentos das juntas da segunda, e assim por diante.

No encontro com as guias ou sarjetas, o paralelepípedo ou peça de uma fileira deverá ter comprimento aproximadamente igual à metade do paralelepípedo ou peça da fileira vizinha. Deve-se ter o cuidado de empregar paralelepípedos ou peças de dimensões e formatos uniformes. Quando forem utilizadas peças sextavadas de concreto, será feito o assentamento da primeira com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios serão preenchidos com frações de peças previamente fabricadas. Assentadas as peças da primeira fileira, os encaixes das articulações definirão as posições das peças da fileira seguinte. O assentamento da segunda fileira deverá ser executado, de modo que as juntas desta coincidam com os centros das peças da fileira anterior. Os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira, definirão a posição das peças da segunda. Da mesma forma, estas peças definirão as posições das peças da terceira fileira, e assim por diante.

Imediatamente após o assentamento da peça, deverá ser processado o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro apropriada, igualando-se a distância entre elas. No assentamento, o calceteiro deverá, de preferência, trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada. Para as quinas em pavimentos com peças sextavadas de concreto deverão ser empregados segmentos de $\frac{3}{4}$ de peça. O controle das fileiras será feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 à 2,00 m). Colocando-se um cateto paralelo ao cordão, o outro definirá o alinhamento transversal da fileira em execução. O nivelamento será mantido com a utilização de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis.

Os paralelepípedos ou peças entre os cordéis deverão estar nivelados, assim como as extremidades da régua. O alinhamento será feito acertando-se as faces dos paralelepípedos ou peças que se encostam aos cordões, de forma que as juntas definam uma reta sob os mesmos.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Juntas

As juntas deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta fique, no máximo, dentro do terço médio do paralelepípedo ou peça vizinha.

Controle Geométrico

Após executado cada trecho de pavimento, deverá ser procedida a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m ao longo do eixo para verificação da largura e da espessura do pavimento em relação ao projeto.

Quanto ao Controle Geométrico do pavimento, o trecho será aceito quando:

- a sua largura for igual ou maior que a definida no projeto em até 1%, não sendo aceitas larguras inferiores às determinadas. Nas pavimentações urbanas restritas por calçadas ou outros elementos, a largura deverá ser exatamente a definida em projeto.
- a superfície dos paralelepípedos ou peças assentadas, verificada por uma régua de 3,0 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, apresentar afastamento inferior a 1,5 cm.
- A espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras for, no máximo, de 1cm.

Se o trecho não for aceito deverá ser adotada uma das seguintes condições, a critério da Fiscalização:

- Aproveitamento do pavimento com restrições ao carregamento ou ao uso;
- Demolição e reconstrução pavimento;

O pavimento seja ele executado em vias, seja em calçadas, deverá ser medido em metros quadrados de pavimentação pronta, conforme projeto. O assentamento dos meios fios será medido separadamente. Não serão medidos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto, salvo com autorização expressa da Fiscalização.

Nos preços estão incluídos a mão de obra, a aquisição de materiais, ferramentas, equipamentos, transporte até o local de aplicação, impostos, encargos, taxas de administração etc. O pagamento se fará ao preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

2.5.2.1. Terraplanagem e Nivelamento

Execução de camada ou colchão de areia:

Consiste no espalhamento de uma camada de areia fina, própria para aterro, sobre base ou sub-base existente, esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima, prevendo o uso de caminhão pipa, e posteriormente compactada mecanicamente, com auxílio de rolo compressor vibratório. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.

A espessura da camada de areia será de 20 cm nas ruas onde já tiveram uma parte pavimentada no contrato anterior (Rua 05 e Rua 07) e nas demais serão camadas de 30 cm. Tal mudança ficou determinada devido às ruas locais serem muito baixas, e com uma camada de 20 cm, o abaloamento da rua ficaria abaixo do necessário para o escoamento superficial. O espalhamento e compactação das camadas devem seguir a boa prática de execução determinada pelo DNIT, ou seja, em camadas de no máximo 20 cm. Nas ruas onde o colchão de aterro é de 30 cm, serão executadas em duas camadas de 15 cm.

Controle da Compactação

A compactação só será aceita após a constatação visual da ausência de deformações, verificadas pelo acompanhamento do rolo em duas passadas, em toda a área a ser liberada.

2.5.3. Meio Fio de Concreto

Ficará a cargo da contratada o fornecimento, a carga e o transporte de todos os meios fios necessário para a execução das obras, como previsto no orçamento. Para a



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

determinação do quantitativo, foi utilizada a medição feita a partir dos projetos de pavimentação encaminhados juntamente a esse memorial, onde foi aferido o comprimento da via ao longo dos logradouros, nos dois limites das ruas, inclusive as ruas onde de um lado se encontram calçadas, e do outro, canteiros.

Devem ser colocados seguindo um alinhamento e suas partes superiores alinhadas com linha. Devem estar firmes, sem que corram o risco de desalinhar-se e com altura suficiente para que penetrem na base.

Os meio-fios serão rejuntados com argamassa 1:3 em toda a face.

• Meio-Fio:

Durante o assentamento, antes do rejuntamento, a fiscalização procederá o controle no que se refere ao alinhamento plani-altimétrico dos meios-fios, ao espaçamento das juntas, às condições de escoramento e ao estado geral das peças. As peças defeituosas serão assinaladas e deverão ser substituídas a expensas da empreiteira. Defeitos que venham a ocorrer durante ou após o assentamento deverão ser sanados. Não caberá indenização quando esses defeitos ocorrerem por falha ou negligência do executor.

2.5.4. Passeio Público

O passeio público é feito em concreto desempenado com espessura de sete cm e juntas de dilatação, espaçadas de três em três metros. Como base, será utilizado um lastro de brita #2, com espessura de no mínimo cinco cm, sobre uma base nivelada e apiloada. O gabarito do passeio acompanha o alinhamento predial, tendo assim, sua largura variável ao longo da via, respeitando a largura mínima de 1,50 m, salvo locais de real impossibilidade. Está previsto no orçamento também a demolição das calçadas nos trechos onde os moradores eventualmente construíram suas próprias calçadas, a fim de uniformizar, nivelar e possibilitar uma melhor execução do passeio (Item 2.5.4.3). Foi estimada uma espessura de 15cm e largura de 1,50m para o cálculo do volume de concreto a ser demolido. Em relação à execução da acessibilidade nas calçadas, vide Anexo D.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

2.5.5. Transporte

Este item de transporte refere-se ao transporte de material britado a granel para as bases de pavimentação e drenagem. Este material consiste nas bases para reforço do subleito dos tubos de drenagem, a sub-base do pavimento asfáltico bem como o lastro de brita para os passeios públicos. Foi considerado transporte comercial em caminhão basculante com capacidade de 6m³, sob vias pavimentadas com revestimento primário, num total de 2,5 km, mais 70,5 km sob rodovia pavimentada, sendo esta a distância média estimada entre a jazida mais próxima e a cidade do Rio Grande, conforme é ilustrado no croqui abaixo:

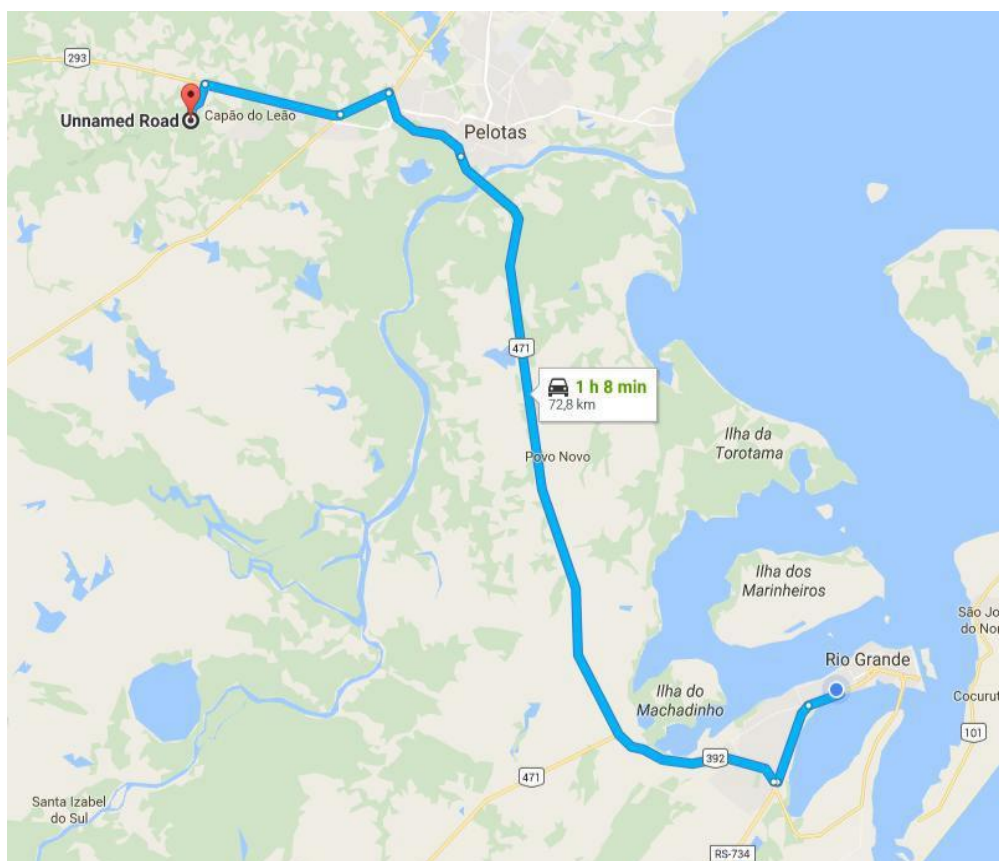


Figura 141 - Trajeto estimado de transporte da brita graduada



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

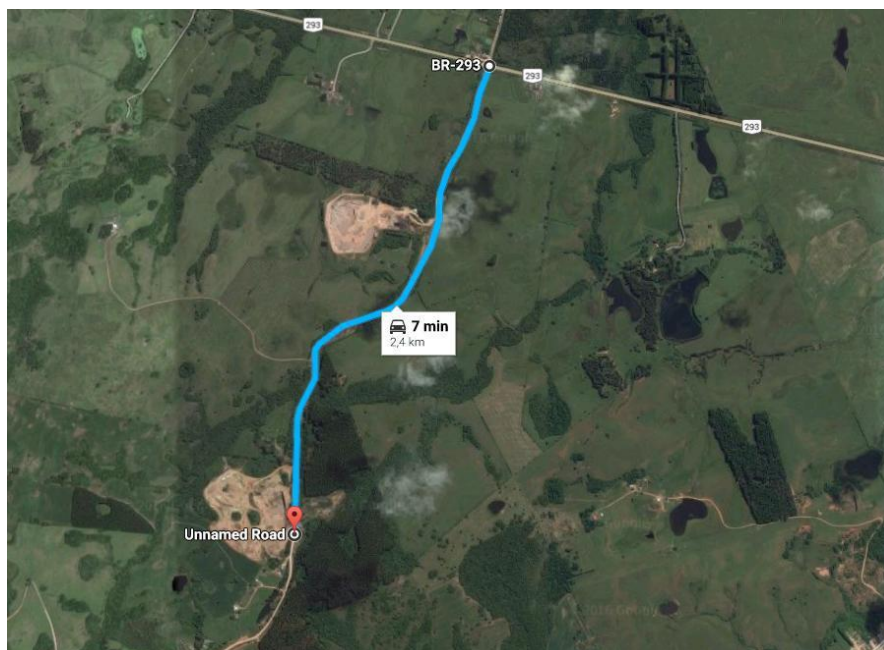


Figura 15 - Trajeto estimado em rodovia de revestimento primário

3. Sinalização de Trânsito e Pinturas

3.1. Sinalização Vertical

Para os efeitos desta especificação são adotadas as definições seguintes:

Sinalização Vertical

Processo de sinalização constituído por dispositivos montados sobre suportes, no plano vertical, fixos ou móveis, por meio dos quais são fornecidas mensagens de caráter permanente e eventualmente variáveis, através de legendas ou símbolos, com propósito de advertir, indicar ou regulamentar o uso das vias pelos veículos e pedestres da forma mais segura e eficiente, visando o conforto e segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Placas de Sinalização

Dispositivos para controle de trânsito, verticais, ao lado ou sobre a pista, transmitindo mensagens fixas e eventualmente móveis mediante símbolos ou legendas previamente conhecidos e legalmente instituídos, visando regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso das vias, pelos veículos e pedestres de forma mais segura e eficiente.

Painéis

Dispositivos especiais constituídos por chapas metálicas com mensagens visando segurança e melhor fluxo de tráfego, suspensas sobre a rodovia por meio de estruturas adequadas.

Condições Gerais

A seleção e implantação da sinalização vertical devem obedecer aos requisitos básicos seguintes:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários;
- Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente.

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do terreno de implantação das placas ou marcos.

Limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da mensagem a ser implantada.

Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

Distribuição das placas ou marcos nos pontos já localizados anteriormente.

Escavação da área para fixação dos suportes.

Preparação da sapata ou base, em concreto armado, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação.

Fixação das placas aos suportes e às travessas através de parafusos galvanizados, porcas e contraporcas.

Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão Munck e de corda para servir de guia, devido às suas dimensões, evitando giros ou deslocamentos das placas.

Nesta fase, o trânsito deverá ser desviado, com o auxílio de cones, baldes plásticos com luminárias ou qualquer dispositivo com a mesma finalidade.

Manejo Ambiental

Quando existir vegetação de porte (árvores e/ou arbustos) no local previsto à implantação da sinalização, deslocá-la para posição mais próxima possível da inicial, sem prejuízo da emissão da mensagem.

Equipamento

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical são:

- Martelete a ar comprimido;
- Caminhão Munck (para as placas suspensas);
- Cones de sinalização;
- Luminárias de advertência.

Todos os materiais utilizados na sinalização vertical devem satisfazer às exigências das especificações do Manual de Materiais para Demarcação Viária.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Condições Específicas

Tipos de Sinalização

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização vertical deve ser em função do volume de tráfego, velocidade dos veículos e tipo de rodovia. Esta orientação é dada pelo Manual de Sinalização do DNER.

Material

Chapas

"Chapa de aço zincado, na espessura de 1,25mm, com o máximo de 270 g/m² de zinco. "Chapas de alumínio, na espessura mínima de 1,5 mm.

As chapas terão a superfície posterior preparada com tinta preta fosca. As chapas para placas totalmente refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem, preparada com “*primer*”. As chapas para placas semi refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem pintada na cor específica do tipo de placa.

Os suportes metálicos serão de aço galvanizado ou de aço com proteção de tinta anti-corrosiva.

Os marcos quilométricos serão em concreto pré-moldado e obedecerão as dimensões e características definidas em projeto.

Película

A película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética.

Deve ser resistente às intempéries, possuir grande angularidade de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna, como à noite sob luz refletida.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Controle do Material

Cada elemento da sinalização vertical deverá ser observado quanto ao atendimento das características prescritas nos parágrafos anteriores.

Não devem ser utilizadas placas amassadas e/ou arranhadas.

Controle de Execução

O controle dos serviços deve ser realizado através de verificações dos seguintes requisitos prescritos no projeto e no Manual de Sinalização do DNER:

- Localização, tipos e dimensões da sinalização.
- Eventual obstrução à visibilidade da sinalização.
- Condição da fundação para fixação da estrutura de suporte em concreto de cimento Portland, nas dimensões e resistência previstas.
- Altura da sinalização em relação à superfície do pavimento.
- Fixação dos suportes e da sinalização.
- Necessidade de substituição de placas de sinalização por avarias quaisquer.
- Tipo de película utilizada.
- Sinalização adequada para os serviços de implantação.

Aceitação e Rejeição

O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos nesta Norma implica na correção ou substituição imediata da peça.

A aceitação da implantação de qualquer elemento da sinalização será condicionada ao atendimento a todos os requisitos desta Norma.

Os serviços de Sinalização Vertical serão medidos através da quantidade de placas implantadas, quando se tratarem de placas padronizadas de dimensões fixas. As placas não padronizadas, de dimensões variáveis, serão medidas de acordo com a sua área efetiva, em metros quadrados.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Estarão incluídos nos preços das placas de sinalização vertical todos os encargos, custos com materiais, mão de obra, tributos e taxas, transportes etc. Os serviços serão pagos de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária da obra, de acordo com os critérios de medição adotados.

3.2. Sinalização Horizontal - Pintura

Para os efeitos desta Norma é adotada a seguinte definição:

Sinalização rodoviária horizontal

Conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

Condições Gerais

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização são exigidas as seguintes condições básicas:

A seleção e aplicação da sinalização visando à segurança e o conforto do usuário deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

“Atender a uma real necessidade;
Chamar a atenção dos usuários;
Transmitir uma mensagem clara e simples;
Orientar o usuário para uma boa fluência e segurança de tráfego;
Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente;
Disciplinar o uso da rodovia;
Impor respeito aos usuários.”

Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das especificações aprovadas pelo Contratante.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

No projeto de sinalização deverão estar definidos os seguintes elementos:

“Local da aplicação, extensão e largura;

Dimensões das faixas;

Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada 0,4 mm ou 0,6 mm;

Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim o determine.”

Condições Específicas

Tipos de Faixas

- **Faixas Contínuas**

Estão associadas à ideia de proibição ao movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito, à delimitação das faixas destinadas à circulação de veículos, ao controle de estacionamentos e paradas de veículo.

- **Faixas Interrompidas**

Estão associadas à ideia de permissão de movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito e à delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos.

Cores das Faixas

Podem ser aplicadas nas cores brancas e amarelas:

- **Amarelas**

Destinadas à regulamentação de fluxos de sentidos opostos e aos controles de estacionamentos e paradas;

- **Branças**

Usadas para a regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, além de regular movimentos de pedestres, pinturas de símbolos, legendas e outros.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Material

Escolha do Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal poderá ser norteada em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil.

Tintas

Os tipos de tintas empregadas na sinalização horizontal, podem ser:

“Tinta estireno acrilato ou estireno butadieno e alquídica borracha clorada; Acrílica; Vinílica”.

Devem atender às exigências das Especificações DNER-EM 368/97 e DNER-EM 372/97. Quando utilizadas microesferas de vidro as tintas adquirem retro-refletorização.

Materiais Termoplásticos

Os materiais termoplásticos podem ser aplicados por aspersão ("**spray**") ou por extrusão e devem obedecer a Especificação DNER-EM 372/97.

Como partes constituintes dos materiais termoplásticos são utilizadas microesferas do tipo "**innermix**" para fornecimento de retrorrefletorização ao longo da vida útil da sinalização.

As espessuras de aplicação dos materiais termoplásticos, em função do seu tipo, são as seguintes:

- 1,5 mm de espessura - aplicado por "**spray**";
- 3,0 mm de espessura - aplicado por extrusão.

Microesferas de Vidro

As microesferas de vidro são constituídas de partículas esféricas, de vidro de alta qualidade, do tipo soda-cal e devem obedecer à Especificação DNER-EM 373/97.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Classificam-se quanto ao seu tipo em:

Innermix

As incorporadas aos materiais termoplásticos, durante sua fabricação, fornecendo retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando tornam-se expostas;

Premix

As incorporadas às tintas antes da sua aplicação, fornecendo retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície aplicada, quando tornam-se expostas;

Drop-on

Aplicadas por aspersão, concomitantemente com a tinta ou com material termoplástico, de modo a permanecer na superfície da película aplicada, fornecendo retror-refletorização imediata.

Equipamento

Os equipamentos de aplicação dos materiais de sinalização devem possuir todas as condições necessárias para uma boa aplicação, tais como: reservatório para o material para as microesferas (“*drop-on*”), pistolas que possibilitem a pintura simultânea ou sucessiva de faixas contínuas e/ou interrompidas, compressor de ar, sistema de homogeneização, direção do tipo automático para alinhamento preciso da máquina, lança-guia com pontas finais ajustáveis, sistema de controle para o espaçamento das faixas, luzes traseiras, sinaleiro rotativo, pisca-pisca e reguladores de pressão.

Além disto, para a aplicação dos materiais termoplásticos, os equipamentos devem possuir reservatórios com aquecimento, do tipo caldeira com controle de aquecimento.

A fase de aplicação engloba as etapas de pré-marcação e pintura.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pelo qual o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material. A locação topográfica tem por base o projeto da sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos, legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.

No caso de adição de microesferas de vidro tipo "**pré-mix**", pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5 % (cinco por cento) em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustamento da viscosidade.

Controle do Material

Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido aprovados em inspeção, de acordo com metodologias DNER-PRO 132 e DNER-PRO 231, e testes de laboratório, atendendo às exigências das especificações de materiais do DNER.

Controle da Execução

A aplicação dos materiais só deve ser realizada após as seguintes observações:

- A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos, etc.;
- A pré-marcação deve estar perfeitamente de acordo com o projeto;
- A pré-marcação deve estar perfeitamente reta nas tangentes, e acompanhando o ângulo nas curvas.

O controle de qualidade da aplicação é realizado, no decorrer da implantação da sinalização, quando devem ser verificados e anotados os parâmetros listados a seguir:

- Consumo dos materiais;
- Espessura do material aplicado;
- Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- Dimensões das faixas e sinais (largura e comprimento);



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

- Linearidade das faixas;
- Temperatura de aquecimento do material termoplástico;
- Sinalização para o serviço de obras;
- Atendimento ao projeto de sinalização;
- Retrorefletorização integral das faixas, sinais, etc..

O número de determinações utilizadas nos ensaios de controle será em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade ser assumido pelo Executante, conforme a tabela seguinte:

Devem ser feitas 5 determinações para os segmentos isolados, com área inferior a 100 m² de pintura. Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

Aceitação e Rejeição

Todos os requisitos quantificáveis, cujas limitações estão estabelecidas nesta Norma, deverão ser avaliados com critérios de amostragem estabelecidos em 6.2.3, 6.2.4 e os valores considerados para aferição com os especificados deverão ser obtidos com a aplicação da fórmula apresentada a seguir: O não atendimento a qualquer dos requisitos listados implica a rejeição dos serviços e a obrigatoriedade para o Executante de refazê-los sem ônus para o Contratante.

Os serviços de sinalização horizontal serão medidos pela área de pintura efetivamente aplicada expressa em metros quadrados, ignoradas as áreas entre faixas e símbolos onde não houver aplicação de tintas.

O pagamento será feito de acordo com os critérios adotados em contrato, e nos preços da Contratada deverão estar inclusos todos os custos com materiais, equipamentos, mão de obra e encargos sociais, tributos e taxas, transporte etc..

4. Limpeza da Obra

A limpeza do canteiro de obra deverá ser feito logo após o término de cada etapa (trecho) concluída, evitando o acúmulo desnecessário de entulho no local da obra.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

A entrega da obra só será feita após limpeza geral e revisão de todas as instalações e itens contidos neste memorial, bem como revisão do adquirente quando for o caso.

Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, redes existentes, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura Municipal, danificados por culpa da Contratada. A Contratada deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios

adjacentes. Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado. Em seguida será feita uma varredura geral dos serviços com o emprego de serragem molhada ou outro artifício, para evitar formação de poeira.

Rio Grande, Fevereiro de 2017.

Responsável pela Atualização

Mariana Barbosa da Costa

Engenheira Civil – CREA RS 202867

Secretaria de Município de Habitação e Regularização Fundiária – SMHARF



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio

Vargas PAC – Etapa 5 - BGV

ANEXO A



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas

PAC – Etapa 5 - BGV

PLACA DE OBRA: Imagem obtida do Manual Visual de Placas e Adesivos de Obra da CEF – página 05 (ano base: 06/2016)



Área total

- Proporção de 8Y x 5Y.

Dimensões mínimas

- 2m x 1,25m

Nota: A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras.

Área da marca do Governo Federal (A):

- Cor de fundo: Branca

Área do nome da obra (B):

- Cor de fundo: Verde - Pantone 576
- Fonte: Verdana Bold, caixa mista
- Cor da Fonte: Branca

Área de informações da obra (C):

- Cor de fundo: Verde - Pantone 7483
- Fonte: Verdana Bold e Regular, caixa mista
- Cor da Fonte: Amarela - Pantone 107 e Branca
- Entrelinhas: 1,2
- Espaço entre letras: 0

Área das assinaturas (D):

- Cor de fundo: Branca



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio

Vargas PAC – Etapa 5 - BGV

ANEXO B



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

RELATÓRIO DE PROJETOS:

- C.B.U.Q.
- PRÉ-MISTURADO
- BASE DE BRITA GRADUADA
- NORMAS DE EXECUÇÃO DOS PROJETOS

DE: JOSÉ PONCIANO PRADIEE / RG: 3036792434 / LABORATORISTA

LABORATÓRIO: SMOV – USINA DE ASFALTO – VILA DA QUINTA

ASSUNTO: PAVIMENTAÇÃO DE RUAS

- a) Rua Barão de Santo Ângelo entre Manoel Gonzáles Lopes e Rua 01 (Profilurb)
- b) Rua Bernardo Taveira entre Saturnino de Britto e João da Silva Silveira
- c) Rua General Vitorino entre Major Carlos Pinto e Almirante Barroso
- d) Rua Irmão Isício entre Estrada Roberto Soccoowski e Rua “S”
- e) Rua Manoel Gonzáles Lopes entre Estrada Roberto Soccoowski e Corredor Bosque Silveira
- f) Projeto Quinta entre Trajano Lopes e Acesso as Ilhas
- g) Ângelo Trindade entre Alameda Uruguai e Av. Itália
- h) Rua Raul Pilla entre Av. Itália e Saco da Mangueira
- i) Rua na Vila Nova da Quinta entre BR 392 e Ponte Arroio das Cabeças



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

CONTROLE DE LABORATÓRIO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS-
C.B.U.Q./ PRÉ - MISTURADO

A firma contratada para executar as obras de pavimentação em concreto asfáltico C.B.U.Q., deverá responsabilizar-se pela qualidade, bem como fazer um controle respeitando as exigências e especificações de projeto:

- ENSAIOS DE CONTROLE:

- a) Moldagem de corpos de prova;
- b) Granulometria da mistura;
- c) Granulometria individual de cada material;
- d) Extração de betume;
- e) Equivalente de materiais finos;
- f) Extração de testemunhos na pista.

- RECOMENDAÇÕES:

- 1- Deverá ser feito um controle de execução de temperatura da massa e
- 2- cuidado com acabamento, principalmente o nivelamento;
- 3- Os caminhões deverão todos transportar a massa com lona;
- 4- Não deixar caminhões carregados de massa andar em cima do pavimento, sem o devido resfriamento;
- 5- Verificar se os equipamentos não possuem vazamentos que venham a prejudicar a massa asfáltica;
- 6- Verificar se a pressão dos pneus do rolo estão em condições de compactação;
- 7- Cuidar as emendas para que não fiquem irregularidades na hora da compactação e que a energia esteja bem distribuída em todo pavimento;
- 8- A superfície deverá ser limpa para ficar isento de materiais aderentes à camada;
- 9- Deverá ser feita uma camada de ligação;
- 10- Deverá ser feito um controle de laboratório, como extração de betume, controle de temperatura da massa no caminhão, na saída da usina bem como na chagada no canteiro de obra e, moldagem de corpos-de-prova



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

10-Para a mistura dos materiais pétreos e cimento asfáltico de penetração CAP 50-70.

Percentagem de asfalto que entra na mistura = 4,5%

11- Desgaste Los Angeles igual ou inferior à 50%.

12- O agregado como areia, pó de pedra usado na mistura suas partículas individuais devem ser resistentes estando livre de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior à 55%.

13-Melhorador de adesividade para asfalto (DOP); porcentagem usada é de 0,5%.



JOSÉ PONCIANO PRADISE
Laboratorista



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

MATERIAL DE BASE:

A camada de base de brita graduada será executada com materiais que atendam os seguintes requisitos:

- a) Os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e, de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.
- b) Para o agregado retido na peneira nº10, a porcentagem de desgaste no ensaio de Los Angeles não deverá ser superior a 50%.
- c) A fração passante na peneira nº04 deverá apresentar o equivalente de areia superior a 40%.
- d) O ensaio de lamelaridade não deverá ser superior a 20%.
- e) A energia de compactação foi de esforço modificado.
- f) A base será lançada em no máximo 15cm de espessura e o material deverá ser compactado à 100% da densidade máxima obtida em laboratório numa variação de umidade de 02% em relação à umidade ótima de laboratório.
- g) A energia de compactação modificada foi executada de acordo com a especificação do DAER.

- PINTURA ASFÁLTICA:

- a) O material a ser utilizado é o asfalto diluído CM-30 e o ligante asfáltico RM2C.
- b) A aplicação do asfalto diluído tipo CM-30 à razão de 1,0 a 1,2 litros/m², seguido de período de cura estimada de 36 horas sem a incidência de chuva sobre o serviço realizado.
- c) A firma deverá estar britando os seguintes materiais individuais para obter a sua composição:



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

- Brita: $\frac{1}{2}$ "
- Brita: $\frac{3}{4}$ "
- Pó de Pedra

FAIXA DE TRABALHO	
2"	100%
1, $\frac{1}{2}$ "	90 - 100
$\frac{3}{4}$ "	50 - 85
4	30 - 45
30	10 - 25
200	2 - 9

PORCENTAGEM ACUMULADA	
BRITA 1, $\frac{1}{2}$	30%
BRITA $\frac{3}{4}$	33%
PO DE PEDRA	37%

01-Densidade aparente seca máxima: 2,149

02-umidade ótima: 6,6%

- CONTROLE DE ENSAIOS:

- Granulometria da mistura e materiais individuais;
- Densidade "in situ";
- Equivalente de material fino;
- Controle de umidade ótima.



JOSÉ PONCIANO PRADISE
Laboratorista



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

PROJETO C.B.U.Q.

DE

RIO GRANDE:



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

PROJETO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE:

O projeto de concreto asfáltico para capa de rolamento usinado a quente, refere-se ao serviços de pavimentação em diversas ruas da cidade do Rio Grande.

Para o projeto da mistura, foi coletado amostra do material de britagem do J.A. Silveira. A seguir relacionada com o qual foram realizados ensaios de granulometria cujos resultados estão representados abaixo (brita $\frac{3}{4}$, areia, pó, pedrisco e CAP 50-70) sendo que, a mistura do agregado foi projetada considerando as faixas das especificações indicadas no projeto.

Composição dos agregados que se enquadra no Projeto:

BRITA $\frac{3}{4}$	10%
AREIA	10%
PÓ DE PEDRA	50%
PEDRISCO	30%

a) Temperaturas selecionadas:

- 1- Temperatura do cap 50-70 (157°C).
- 2- Temperatura do agregado (160°C) adotada.
- 3- Temperatura de moldagem dos corpos de prova (150°C) adotada.

b) Estudo dos corpos de prova:

Todos os corpos de prova foram submetidos a permanecerem durante 30 minutos à 60°C + 1°C e levados a roptura para obtenção de fluência e estabilidade.

c) Foi utilizado a faixa "c" do DNER para misturas dos materiais pétreos e cimento asfáltico de penetração do cap 50-70.

No gráfico 1 estão apresentadas as curvas granulométricas dos materiais, mistura obtida e a faixa de projeto adotada.

No gráfico 2 estão representadas as curvas granulométricas da mistura e a faixa de trabalho.



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

O método de projeto foi o ensaio MARSHALL para tráfego pesado.

Para determinação da porcentagem ótima de asfalto (4,5%; 5,0%; 5,5%, 6,0% 6,5%) sendo moldados 03 corpos de prova para cada teor de asfalto.

A energia de compactação foi de 75 golpes em cada face do corpo de prova com os valores das densidades e massa específica reais Bulk, faz-se o estudo dos vazios para cada teor de asfalto apresentado no quadro 03 com os valores das densidades, estabilidade, fluência, vazios do agregado mineral e teor de asfalto, foram traçadas as curvas contidas na figura 01. Os limites de variação apresentadas nesse gráfico foram tirados das especificações do DNER.

A porcentagem ótima de asfalto de 5,6% foi obtida considerando-se a média das seguintes porcentagens de asfalto:


- 1) Porcentagem de asfalto correspondente a máxima densidade 5,7%.
- 2) Porcentagem de asfalto correspondente a máxima estabilidade 5,6%.
- 3) Porcentagem de asfalto correspondente a porcentagem média de vazios previstos para a mistura do revestimento 5,6%.

Considerando estes valores, determinou-se a dosagem em peso dos componentes asfalto e agregados, que entram na mistura.

94,4% de agregado
5,6% de asfalto

A porcentagem de asfalto não poderá variar de +/- 0,3% da porcentagem ótima determinada.

Deverá ser utilizado 0,5% de BETUDOP.


JOSÉ PONCIANO PRADINE
Laboratorista



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

COMPOSIÇÃO DOS AGREGADOS	
BRITA ¾	10%
AREIA	10%
PÓ DE PEDRA	50%
PEDRISCO	30%

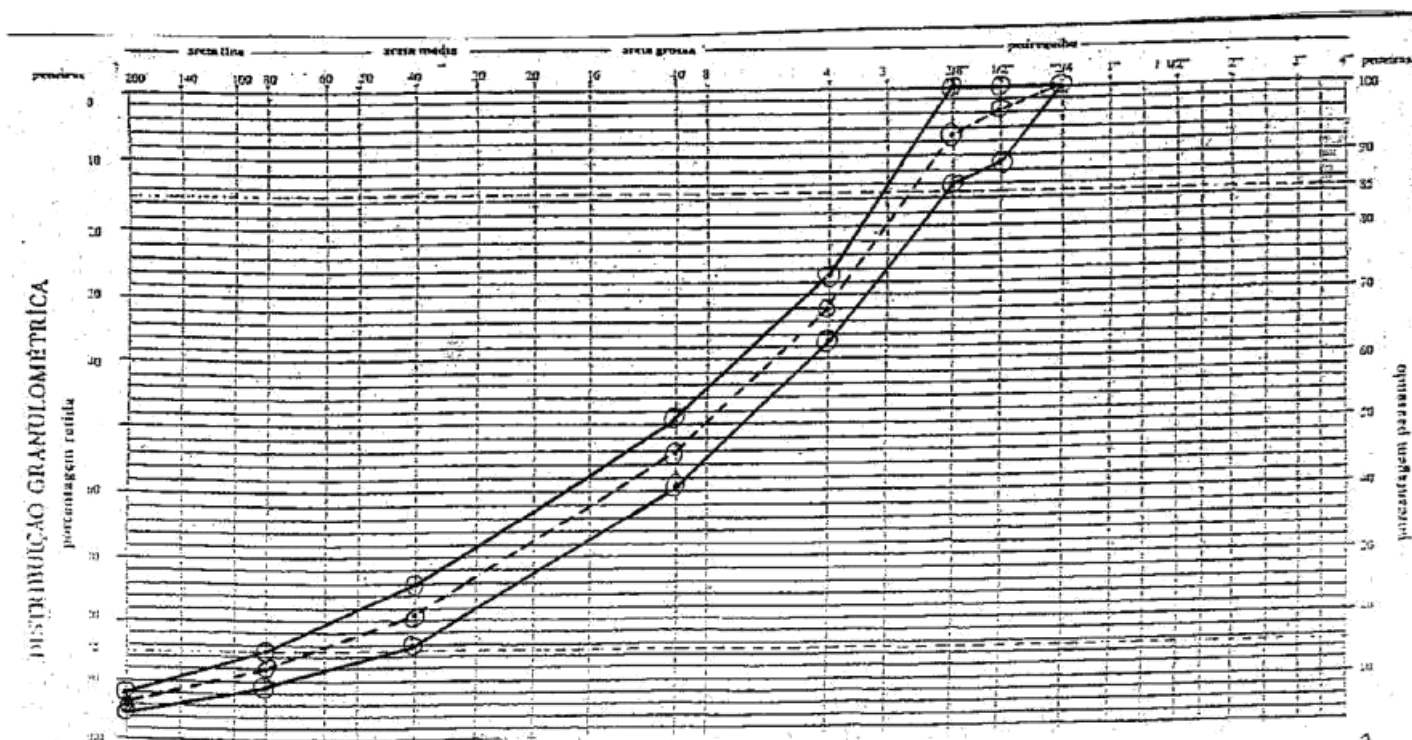
COMPOSIÇÃO DA MISTURA	
BRITA ¾	9,44%
AREIA	9,44%
PÓ DE PEDRA	47,20%
PEDRISCO	28,32%
ASFALTO	5,6%

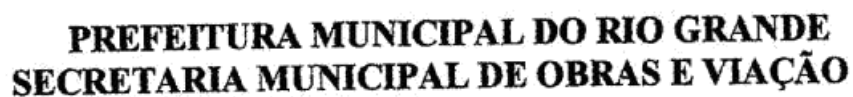
FAIXA DE TRABALHO	
¾	100%
½	89 – 100
3/8	86 – 100
4	63 – 73
10	41 – 51
40	16 – 26
80	9 – 15
200	5 – 8

ELEMENTO DA MISTURA	
% ÓTIMA DE ASFALTO	5,6%
ESTABILIDADE MARSHALL	1125kg
DENSIDADE APARENTE	2306kg/m³
FLUÊNCIA	9,2(1-100")
VAZIOS DA MISTURA	3,9%
R.B.U.	76,0%
V.A.M.	16,7%

GRÁFICO Nº2

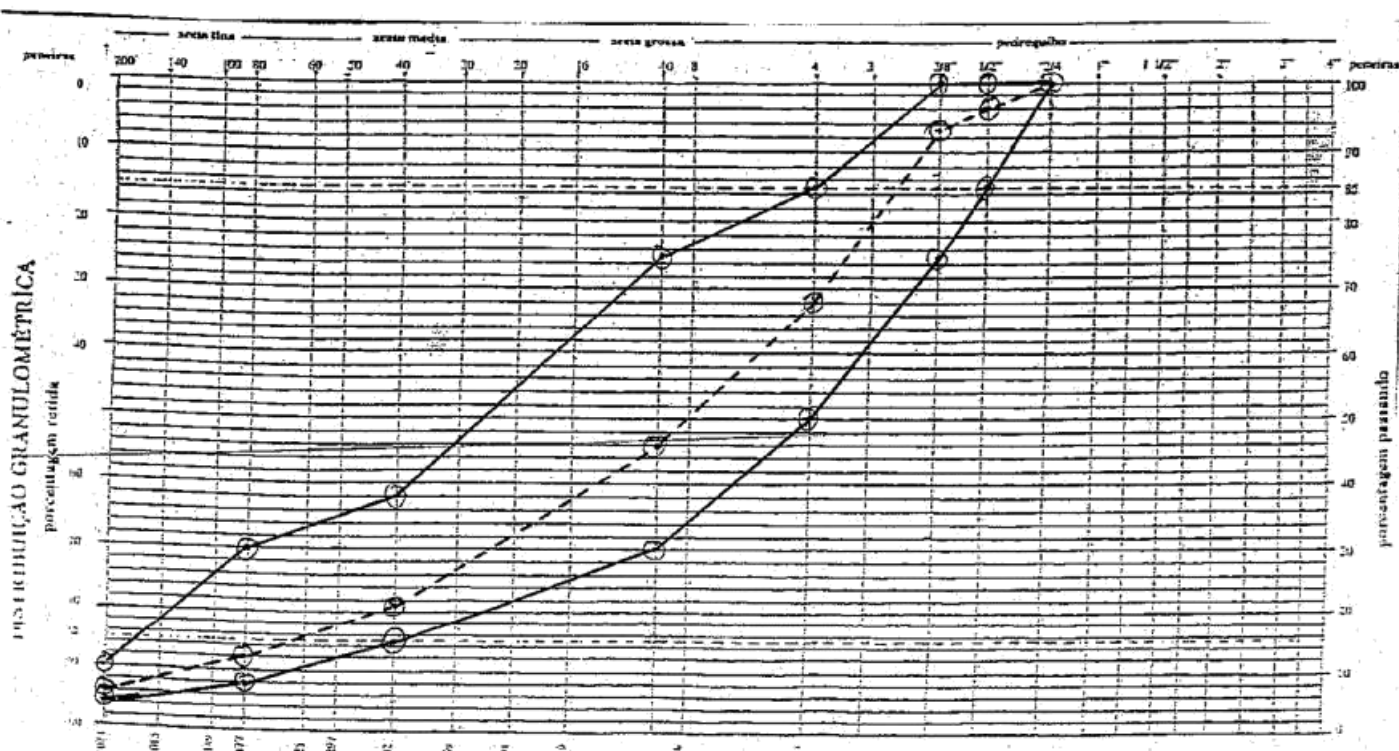
Curva granulométrica da mistura e faixa de trabalho:





Peneira	Brita ¾	Areia	Pó	Pedrisco	Mistura	Faixa de Projeto
¾	100%				100%	100%
½	62,9				96,3	85 – 100
3/8	25,9	100%		100%	92,6	75 - 100
4	1,3	99,0	100%	27,6	68,3	50 - 85
10		82,1	74,0	2,5	45,9	30 – 75
40		14,1	36,7	2,2	20,6	15 – 40
80		3,1	22,7	1,6	12,2	8 – 30
200		0,2	11,5	0,9	6,0	5 – 10

Faixa granulométrica adotada no projeto e materiais utilizados:





PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

%de cimento asfáltico	Peso C.P.Gr		Volume do C.P. Cm 3	Densidade kg/m³			% total		% de asfalto em volume	% vazios			Estabilidade kg	Fluência 0,01 ²²
	NoAr	Na Água		Aparente C.P.	Aparente média	Máxima densidade teórica	Sólidos	Agregados		Vazio no agregado mineral	R.B.V.	Total Da mistura		
a	b	C	D	e	F	g	H	I	j	k	l	m	n	O
% cap em relação ao peso da mistura							100-m	h-j	$\frac{f \times a}{1010}$	100-i	J x 100 K	100-100.e g		
01	1182,4	660,8	521,6	2,267										
02	1187,2	660,2	527,0	2,253										
03	1189,0	662,9	526,1	2,260	2,260	2,442	92,5	82,4	10,1	17,1	57,4	7,5	905	6,3
04	1187,2	669,4	517,8	2,293										
05	2289,6	665,6	524,0	2,257										
06	1185,4	664,1	521,3	2,274	2,275	2,425	93,8	82,5	11,3	17,5	64,6	6,2	1020	7,7
07	1182,2	669,4	512,8	2,305										
08	1189,0	673,4	515,6	2,306										
09	1184,6	671,1	513,5	2,307	2,306	2,407	95,8	83,3	12,5	16,7	74,8	4,2	1125	8,9
10	1183,0	671,4	511,6	2312										
11	1178,8	671,2	507,6	2322										
12	1186,7	674,3	512,4	2,316	2,317	2,389	97,0	83,3	13,7	16,7	82,0	3,0	1110	10,1
13	1174,0	673,8	500,2	2,347										
14	1181,6	676,6	505,0	2,340										
15	1180,2	676,7	503,5	2,344	2,344	2,372	98,8	83,7	15,1	16,3	92,6	1,2	976	11,6

B



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

PROJETO DE PRÉ

OU

CAMADA DE LIGAÇÃO:



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

CAMADA DE LIGAÇÃO E ROLAMENTO:

O projeto da camada de ligação e rolamento usinado à quente, destinado a execução de obras em diversas ruas de Rio Grande.

O referido projeto de mistura foram coletadas amostras dos materiais na britagem do J.A. Silveira.

Foram usadas as seguintes determinações das massas específicas reais Bulk dos materiais:

BRITA 3/4	2,707
PÓ DE PEDRA	2,674
PEDRISCO	2,641

A composição dos agregados que se enquadra na faixa de projetos são as seguintes:

BRITA 3/4	30%
PÓ DE PEDRA	50%
PEDRISCO	20%

a) Temperatura de CAP-50-70:

- 1- Temperatura correspondente à viscosidade Saybolt-Fuhrol 157 °C.
- 2- Temperatura de agregado 160 °C adotada.
- 3- Temperatura de moldagem 150 °C adotada.

b) Estudo dos corpos de prova:

Todos os corpos de prova foram submetidos a permanecer durante 30 minutos a 60 °C para obtenção da fluência e estabilidade.

c) para a mistura dos materiais pétreos e cimento asfáltico de penetração CAP-50-70.

- No gráfico 1 estão apresentadas as curvas granulométricas dos materiais, a mistura obtida e a faixa do DNIT.

P



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

- No gráfico 2 estão representadas as curvas granulométricas da mistura e a faixa de trabalho.
- O método de projeto utilizado foi o método Marshall para o tráfego pesado.
- Para a percentagem ótima de asfalto foram moldados corpos de prova com os seguintes teores de asfalto:
3,5%; 4,0%; 4,5%; 5,0%; 5,5%.
- A energia de compactação foi de 75 golpes em cada face do corpo de prova.
- Com esses valores das densidades e massa específica faz-se o estudo dos vazios para cada teor de asfalto apresentados no quadro 3.
- Com o valor de densidade, estabilidade, fluência, vazios do agregado mineral e teores de asfalto foram traçadas as curvas contidas na figura 1.
- Os limites de variação nestes gráficos foram fornecidos pela especificação de projeto do DNIT.
- A percentagem ótima de asfalto de 4,5% foi obtida considerando-se a média das seguintes porcentagens de asfalto.

- 1-Porcentagem de asfalto correspondente a máxima densidade= 4,5%.
- 2-Porcentagem de asfalto correspondente a máxima estabilidade 4,6%.
- 3-Porcentagem de asfalto correspondente a percentagem média de vazios previstos para mistura do revestimento = 4,5%.

Considerando estes valores determinou-se a dosagem em peso dos componentes, asfalto e agregados que entram na mistura.

95,5% de agregados
4,5% de asfalto

4-A percentagem de asfalto não poderá variar de +/- 0,3% da percentagem ótima determinada.

5- Para o aditivo melhorador de adesividade utilizou-se a taxa de 0,5% sobre o peso do CAP.


JOSÉ PONCIANO PRADIEE
Laboratorista



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

%de cimento asfáltico	Peso C.P.Gr		Volume do C.P. Cm 3	Densidade kg/m³			% total		% de asfalto em volume	% vazios				Estabilidade kg	Fluência 0,01"
	NoAr	Na Água		Aparente C.P.	Aparente média	Máxima densidade teórica	Sólidos	Agregados		Vazio no agregado mmbral	R.B.V.	Total Da mistura			
a	b	C	d	E	F	g	h	i	j	k	l	m	n	O	
% cap em relação ao peso da mistura							100-m	h-j	$\frac{f \times a}{1010}$	100-i	$\frac{j \times 100}{K}$	100-100.e			
3,5	1192,2	675,8	516,4	2,309											
3,5	1186,8	671,0	515,8	2,301											
3,5	1190,6	673,8	516,8	2,304	2,305	2,525	91,3	83,2	8,1	16,8	48,2	8,7	7,6	958	
4,0	1187,8	675,6	512,2	2,319											
4,0	1186,0	676,0	510,0	2,325											
4,0	1189,6	677,8	511,8	2,324	2,323	2,505	92,7	83,5	9,2	16,5	55,7	7,3	8,8	1011	
4,5	1181,0	681,2	499,8	2,363											
4,5	1186,2	681,0	505,2	2,347											
4,5	1189,0	685,4	503,6	2,361	2,357	2,486	94,8	84,3	10,5	15,7	66,9	5,2	10,2	1133	
5,0	1186,0	683,6	502,4	2,360											
5,0	1185,8	684,8	501,0	2,366											
5,0	1184,8	683,0	501,8	2,361	2,362	2,468	95,7	84,0	11,7	16,0	73,1	4,3	11,4	1149	
5,5	1182,6	684,2	498,4	2,372											
5,5	1182,4	685,8	496,6	2,380											
5,5	1183,8	686,3	497,5	2,379	2,377	2,448	97,1	84,2	12,9	15,8	81,6	2,9	12,7	1133	

2



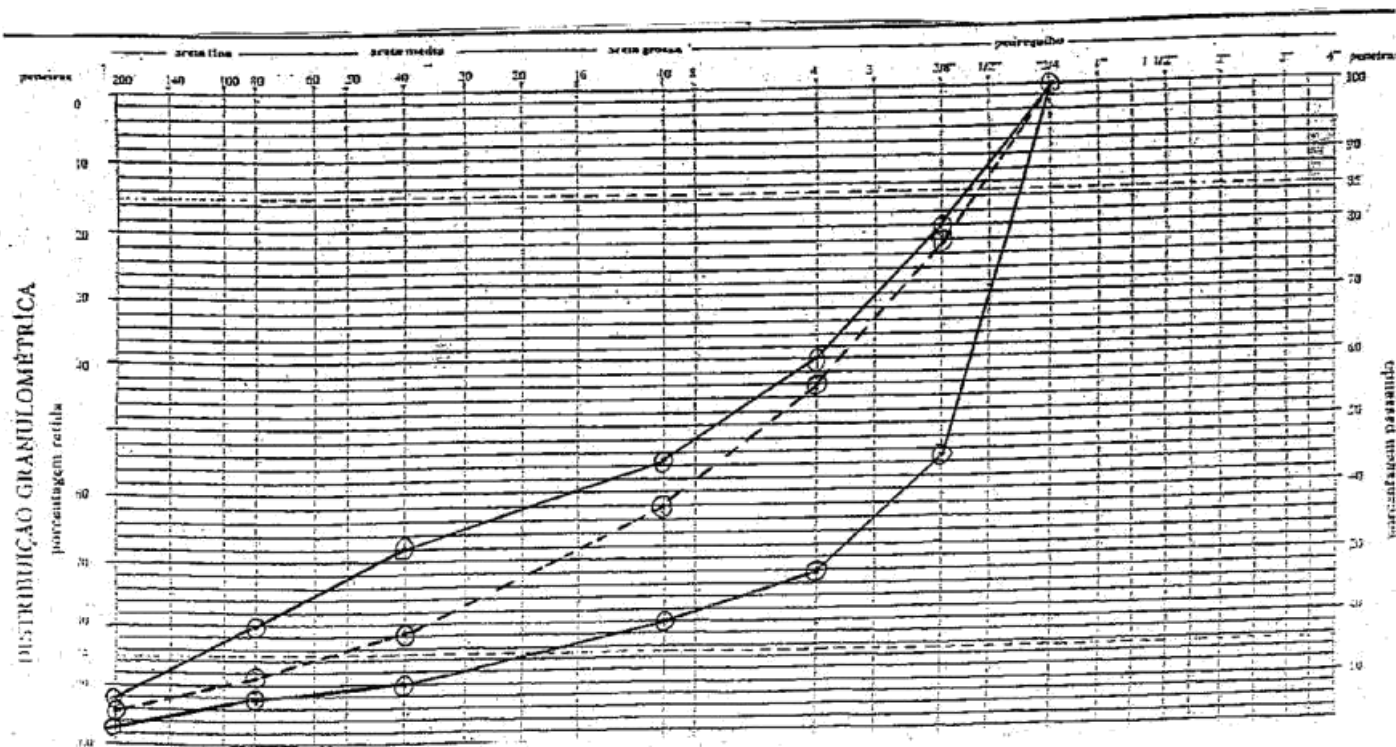
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO

MATERIAIS EMPREGADOS, MISTURA OBTIDA E FAIXA ADOTADA:

	BRITA $\frac{3}{4}$	PÓ DE PEDRA	PEDRISCO			MISTURA ENCONTRADA	FAIXA ESPECIFICADA
$\frac{3}{4}$	100					100%	100
$\frac{3}{8}$	25,9		100			77,8	45 - 80
4	1,3	100	27,6			55,9	28 - 60
10		74,0	2,5			38,3	20 - 45
40		36,7				18,4	10 - 32
80		22,7				11,4	8 - 20
200		11,5				5,8	3 - 8

GRÁFICO Nº01

Faixa granulométrica adotada no projeto e materiais utilizados:





PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

ANEXO C

ANEXO C

- **TRECHO RETO**

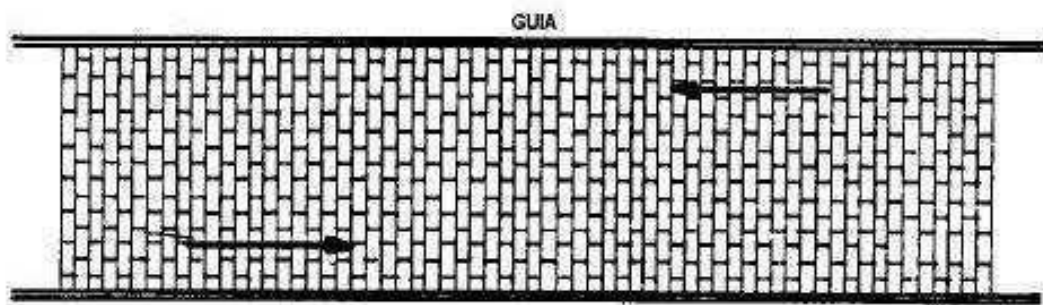


Figura 01. *Trecho Reto*

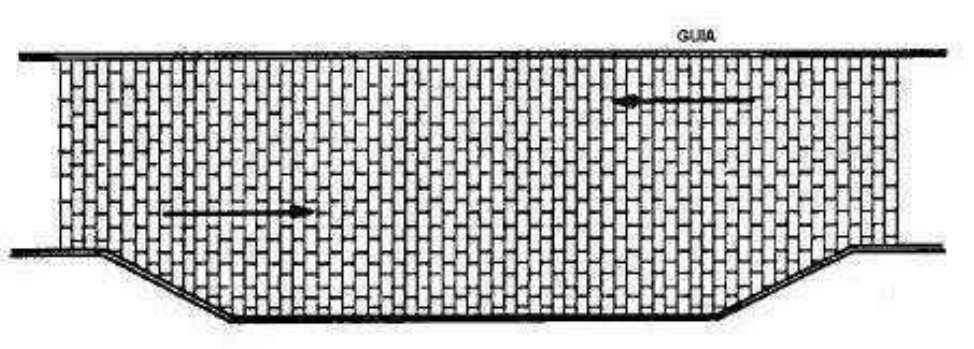


Figura 02. *Trecho Reto, com Alargamento para Estacionamento*

- **TRECHOS CURVOS**

Nas curvas de grande raio, as fileiras deverão ser mantidas normais ao eixo. Pela ligeira modificação da espessura das juntas transversais, será mantida esta perpendicularidade. Nas curvas em que a grandeza do raio for tal que o expediente indicado acima for insuficiente, a disposição dos paralelepípedos ou peças será feita de acordo com o projeto.

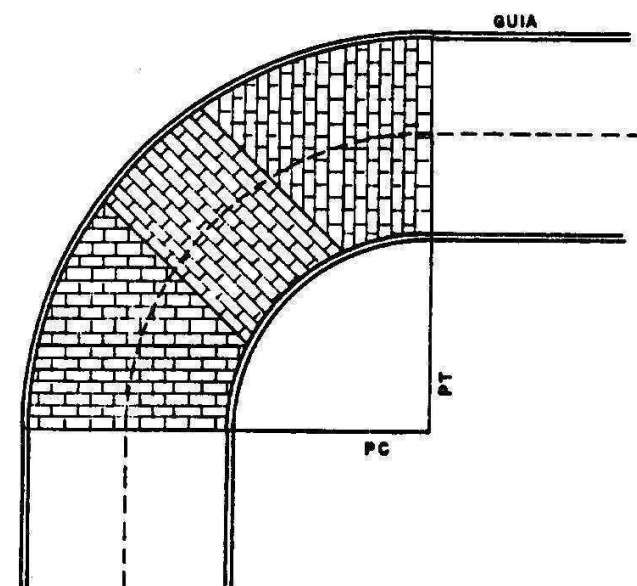
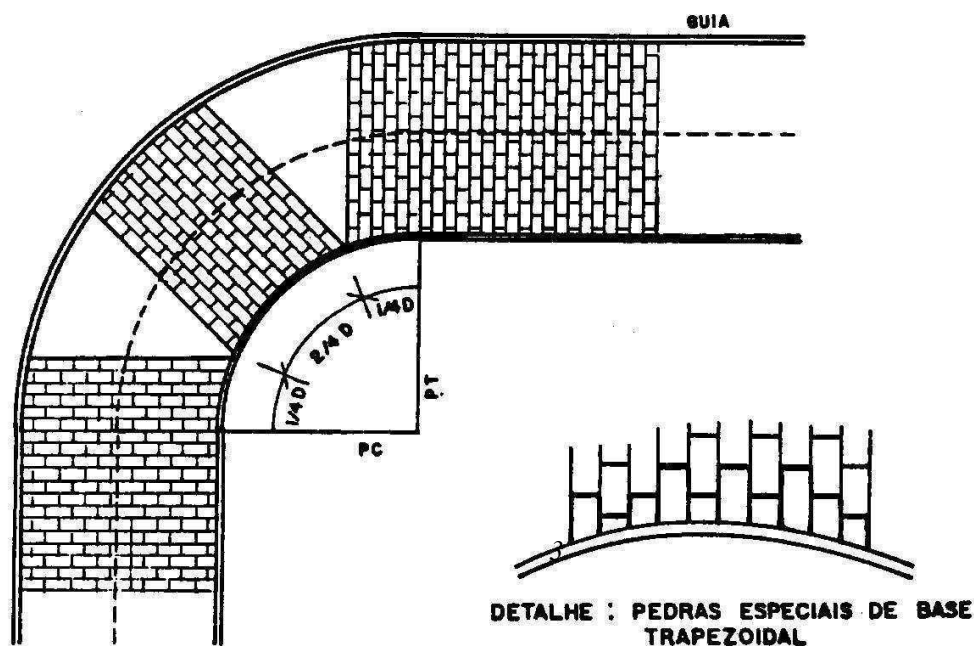


Ilustração Nº 3
Assentamento de Calçamento - Trecho em
Curva de Pequeno Raio .

- **CRUZAMENTOS**

A disposição dos paralelepípedos ou peças obedecerá, em cada caso, às instruções do projeto. Na sua falta poderão ser adotados, como modelo de assentamento, os seguintes procedimentos:

- O assentamento na via principal deverá seguir normalmente, na passagem do cruzamento, acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária, o assentamento deverá prosseguir até encontrar o alinhamento das eçaspinteiras da via principal, executando-se, inclusive, a concordância da quina.

- As diferenças devido à concordância deverão ser distribuídas pelas fileiras anteriores.

Em geral, utilizam-se amarrações de 10 em 10 m, para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação.

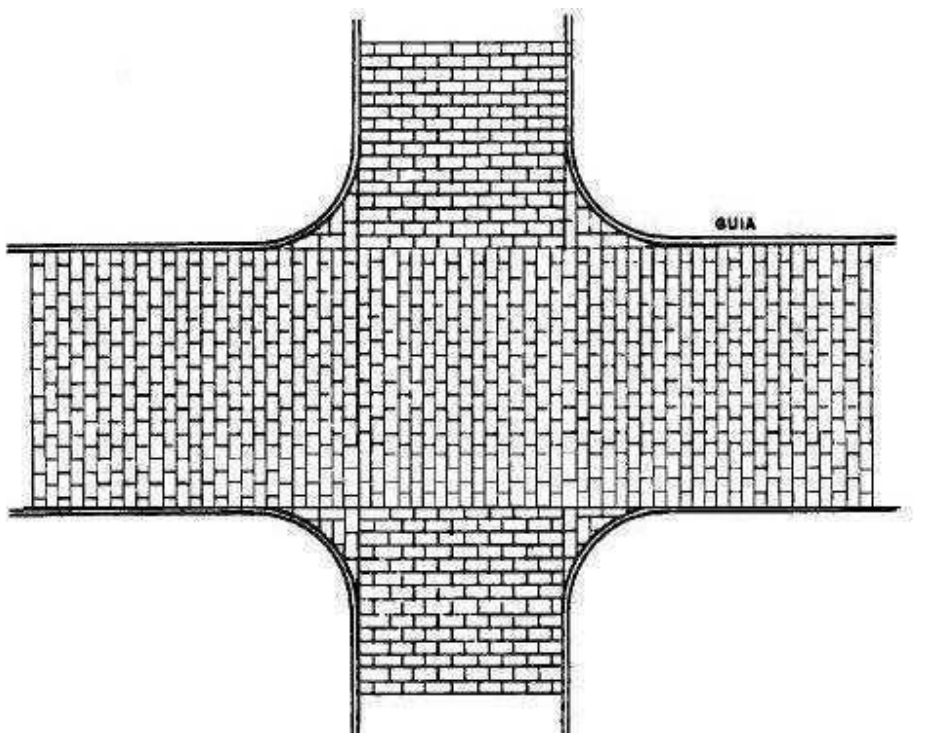


Figura 04. *Cruzamento Reto de Via Secundária com Via Principal*

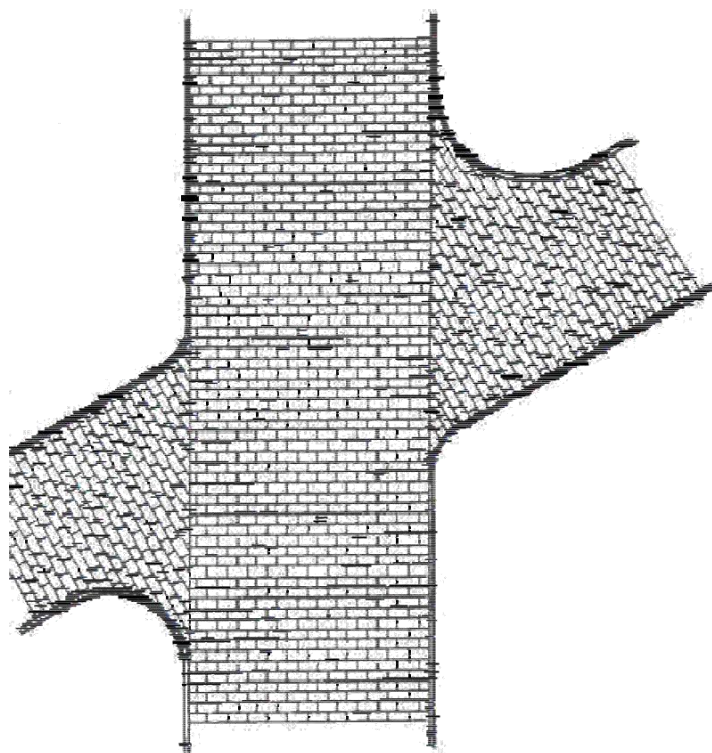


Figura 05. *Cruzamento Esconso de Via Secundária com Via Principal*

Não havendo distinção entre via principal e secundária e não havendo definição em projeto, será adotada a solução conforme a figura abaixo:

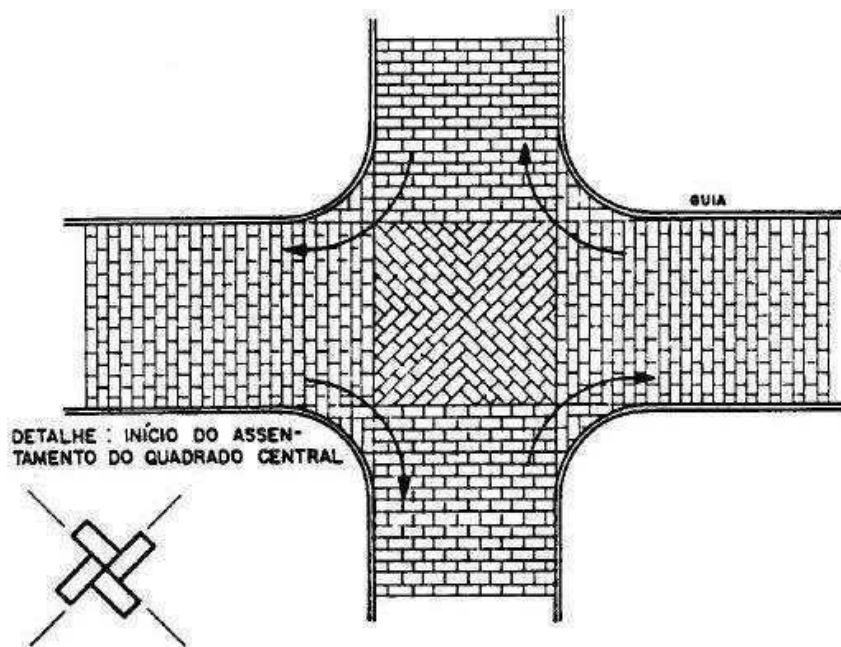


Figura 06. *Cruzamento Reto de 2 Vias Principais ou Secundárias*

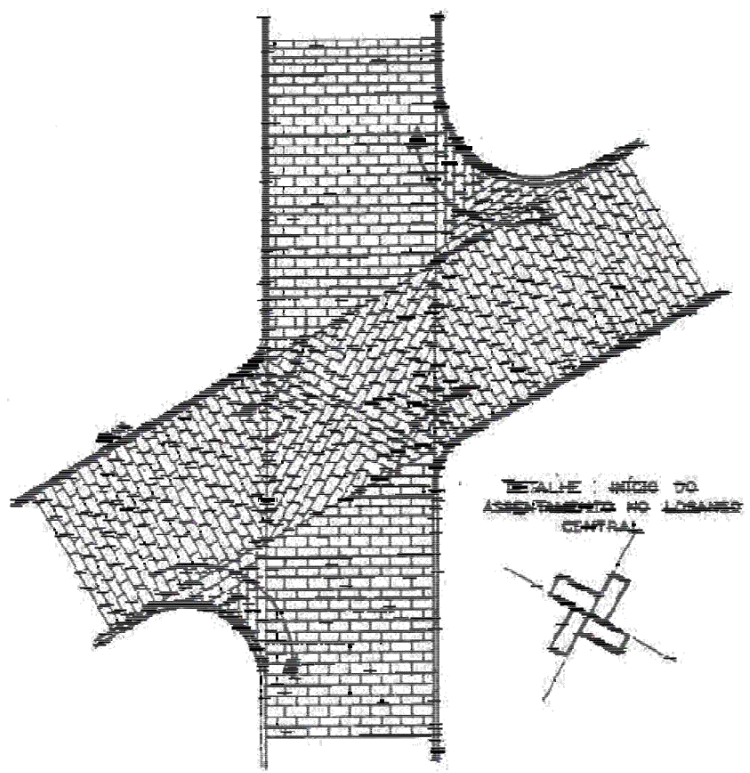


Figura 07. *Cruzamento Esconso de 2 Vias Principais ou Secundárias*

- **ENTRONCAMENTO**

Na pista principal, o calçamento deverá continuar sem modificação. Na secundária, o assentamento seguirá da mesma forma até encontrar o alinhamento do bordo da pista principal.

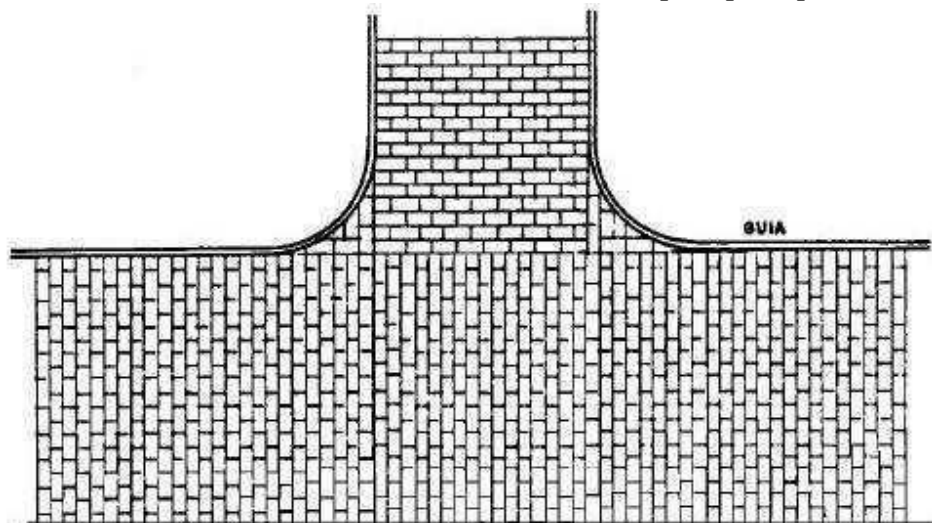


Figura 08. *Entroncamento Reto de Via Secundária com Via Principal*

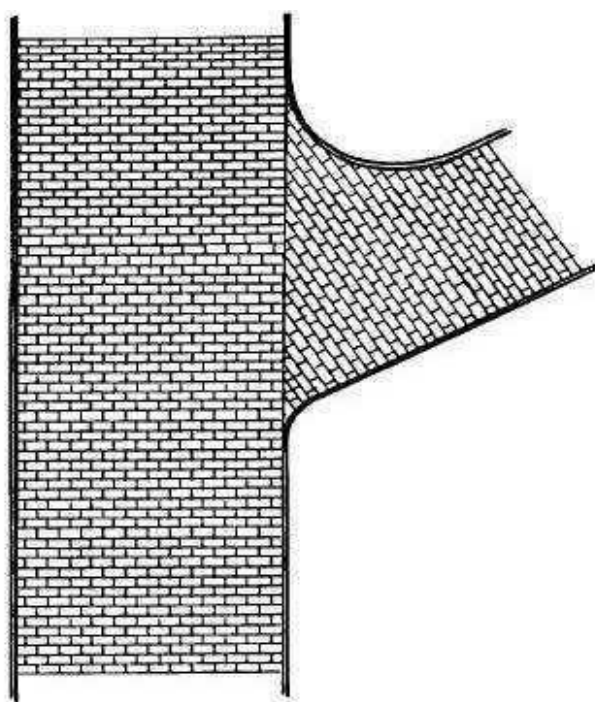


Figura 09. *Entroncamento Esconsode Via Secundária com Via Principal*

Não havendo distinção entre via principal e secundária e não havendo definição em projeto, será adotada a solução conforme a figura abaixo:

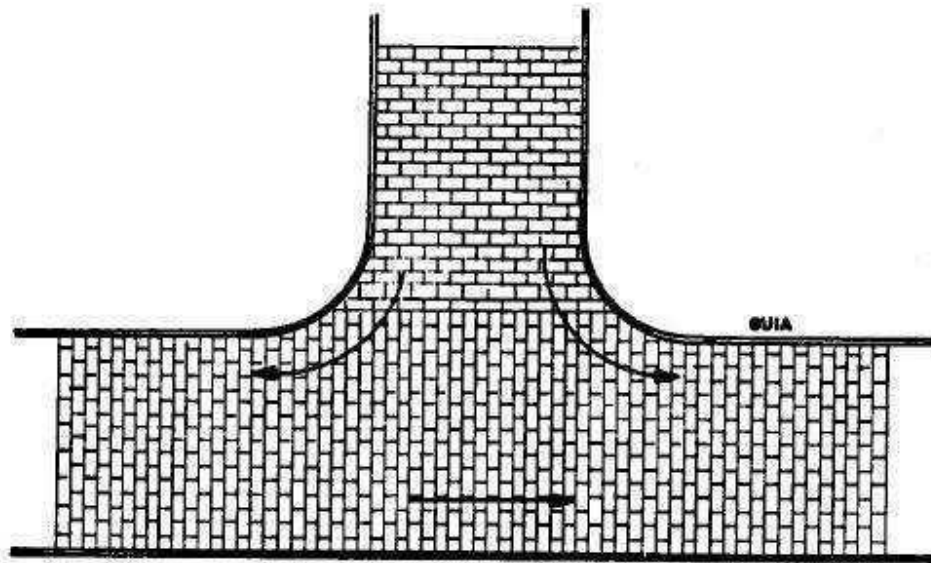


Figura 10. *Entroncamento Reto de 2 Vias Principais ou Secundárias*

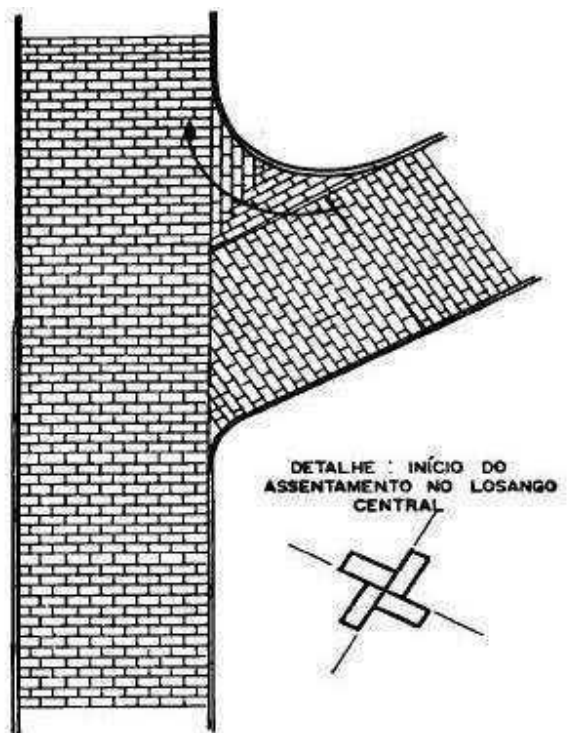


Figura 11. *Entroncamento Esconso de 2 Vias Principais ou Secundárias*



PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

ANEXO D
Especificações para Acessibilidade



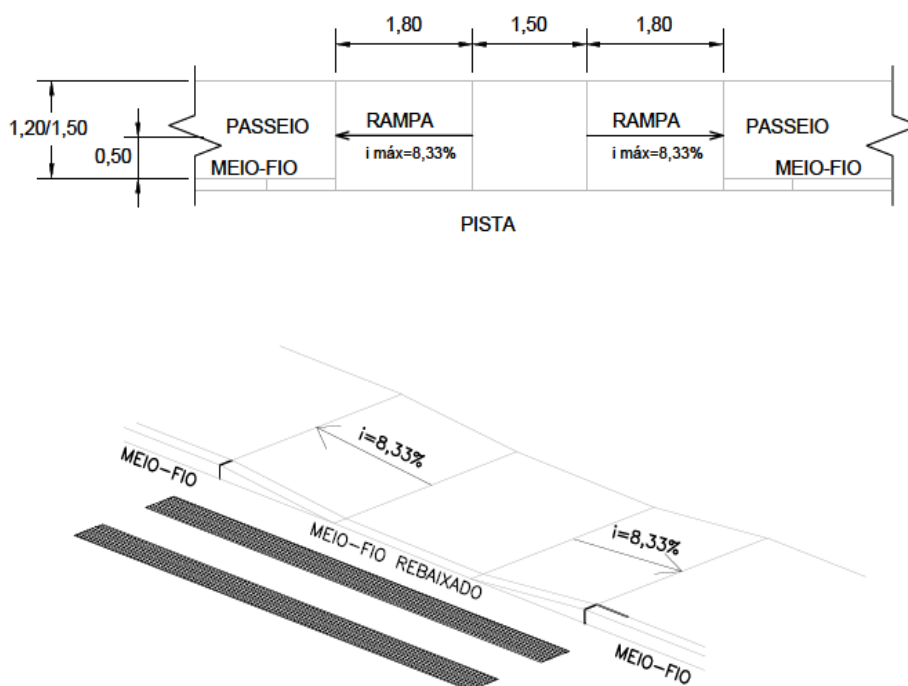
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Projeto de Pavimentação e Drenagem – Bairro Getúlio Vargas
PAC – Etapa 5 - BGV

Acessibilidade

No projeto das calçadas são previstos, além das rampas, a colocação de piso podotátil direcional e de alerta nos passeios, com dimensões especificadas nas plantas, conforme NBR 9050/2015. Porém, nas Ruas 11, 13, 15, 17 e 19 (Prancha 10) e Ruas 09, 11 e 15 (Prancha 04) não foi especificado piso podotátil por não ser considerado funcional conter sinalização para deficientes visuais em apenas uma quadra da rua. Já Na rua 01 antiga, por ser muito estreita e conter trechos onde a calçada fica consideravelmente afunilada, também não foi previsto piso podotátil.

Para a execução das rampas de acessibilidade será executada a mesma base do passeio em concreto, ou seja, lastro de brita nº. 2 apiloada manualmente, com 5 cm de espessura. Ademais as rampas de acessibilidade serão executadas da mesma forma do passeio público, em concreto simples moldado "in-loco", com 7 cm de espessura, conforme dimensões e inclinações indicadas na figura abaixo:

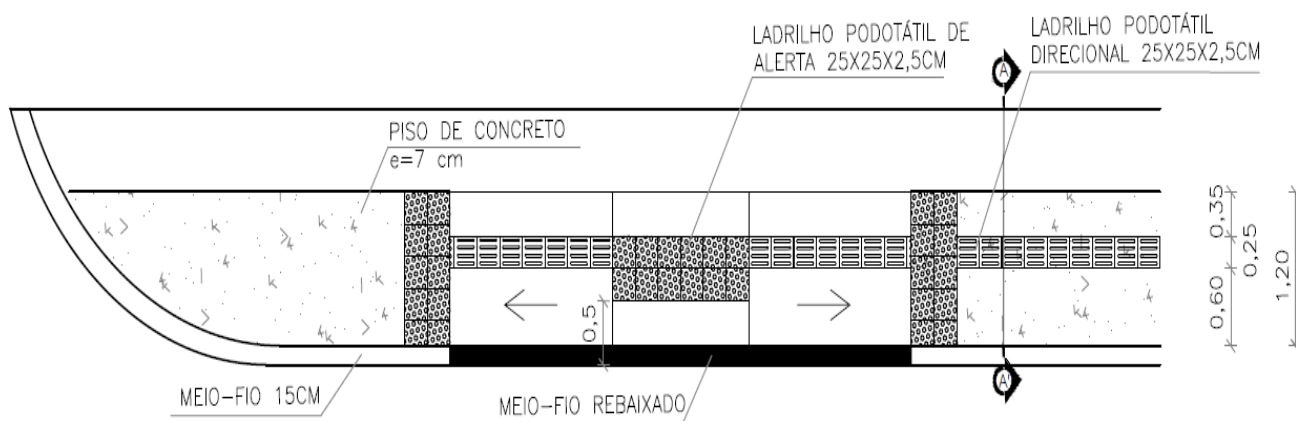


2.5.4.4 Assentamento de Piso Podotátil direcional amarelo 25 cm x 25 cm em concreto - com fornecimento e transporte

Será utilizado ladrilho hidráulico podotátil direcional, de concreto na cor amarela, com dimensões 25 x 25 cm. A posição e os detalhes do piso estão indicados em planta. Os ladrilhos serão assentados sobre o piso de concreto com argamassa colante, e deverão ficar no mesmo nível do passeio, conforme exemplo em ilustração abaixo.

2.5.4.5 Assentamento de Piso Podotátil de alerta vermelho 25 cm x 25 cm em concreto - com fornecimento e transporte

Será utilizado ladrilho hidráulico podotátil de alerta, de concreto na cor vermelha, com dimensões 25 x 25 cm. A posição e os detalhes do piso estão indicados em planta. Os ladrilhos serão assentados sobre o piso de concreto com argamassa colante, e deverão ficar no mesmo nível do passeio, conforme exemplo em ilustração abaixo.



CORTE AA'

