

MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS

OBRA DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E URBANIZAÇÃO DE DIVERSOS LOGRADOUROS NO MUNICÍPIO DE LAGOA SANTA/MG.

DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS E SERVIÇOS

SERVIÇOS PRELIMINARES

São de responsabilidades da CONTRATADA, a cumprir todas as exigências das leis e normas de segurança e higiene do trabalho, fornecendo os equipamentos de proteção individual a todos os operários, mestres, especialistas, engenheiros, fiscais e outros; tais como: botas, óculos de proteção, capacetes, capas de chuva e demais equipamentos, manutenção de extintores de incêndio em locais de fácil acesso; manutenção de estojo de primeiros socorros ou outros equipamentos julgados necessários.

1. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A Contratada deverá manter Diário de Obras atualizado e fornecer lista dos funcionários da Empresa que serão efetivados para execução dos serviços.

A Contratada deverá fornecer Uniforme, com a identificação da Empresa, a todos os funcionários prestadores dos serviços, no modelo da PMLS.

Os profissionais, abaixo relacionados, permanecerão integrando a equipe de trabalho durante todo o tempo de execução dos serviços. A Contratada apresentará relação nominal, com respectivos horários de trabalho, de todas as pessoas que farão parte de sua equipe.

Será permitida a substituição de funcionários, quanto de notória capacidade, devidamente demonstrada e aceita pelo contratante. Toda a equipe se apresentará uniformizada e identificada.

- Engenheiro de Obra: A Contratada deverá manter engenheiros responsáveis pela obra, coordenando o bom desempenho dos serviços e para receber a fiscalização.

- Encarregado de Obras: A Contratada deverá manter o Encarregado permanente no local da obra, responsável pelo recebimento e manutenção dos materiais entregues na obra orientando todos os serviços e atendendo a Fiscalização todas as vezes que for solicitado.

2. CANTEIRO DE OBRAS

- A CONTRATADA deverá manter o canteiro em condições de higiene que evitem a proliferação de doenças. As instalações sanitárias deverão ser lavadas e desinfetadas diariamente.

Ficará sob responsabilidade da contratada o mobiliário, aparelhos e equipamentos necessários ao canteiro de serviços, que será de responsabilidade da mesma.

Caberá à CONTRATADA manter o canteiro de serviços provido de todos os materiais e equipamentos necessários a execução de cada uma das etapas, de modo a garantir o andamento contínuo da obra, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

- As placas de identificação da CONTRATADA executadas de acordo com as exigências da Resolução CREA nº 407/96, que "regula o tipo e o uso de placas de identificação do exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia, Arquitetura e Agronomia" e de eventuais CONSULTORES e FIRMAS ESPECIALIZADAS, bem como da municipalidade local, deverão ter suas dimensões 3,00 x 2,00 m, além disso, ficará a cargo da secretaria de Obras a determinação do posicionamento de todas as placas no canteiro de serviços. As placas deverão ser confeccionadas de acordo com as especificações contidas na planilha orçamentária.

3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

- A mobilização consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando-se o início das obras. Incluem-se neste serviço a localização, o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os equipamentos, mão-de-obra, materiais e instalações necessários à execução dos serviços contratados. Já a desmobilização consiste na desmontagem e retirada de todas as estruturas, construções e equipamentos do canteiro de obras. Estão incluídos neste item a desmobilização do pessoal, bem como a limpeza geral e a reconstituição da área à sua situação original.

- A mobilização e desmobilização serão de 0,2% do valor da obra, conforme a planilha orçamentária e o pagamento serão efetuados 50% no início e os demais 50% no final da obra.

4. PAVIMENTAÇÃO

4.1 Limpeza mecânica de terreno:

A. Condições gerais

Os serviços só poderão ser iniciados após o recebimento da ordem de serviços respectiva, não devendo ser executadas, escavações desnecessárias e os serviços deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, destocamento, etc.

B. Condições Específicas

O controle dos serviços de demolição e limpeza será apenas visual. O SUPERVISOR deverá verificar se o serviço foi totalmente executado e de que maneira, respeitando as linhas de demarcação e tendo-se o cuidado para que não haja participação de pessoal e máquina além do necessário. Cuidados especiais deverão ser tomados quanto à segurança das pessoas.

ITENS: 4.2/ 4.5/ 4.7/ 4.9/ 4.11/ 4.12/ 4.13 Transporte com caminhão basculante

A. Condições gerais

Será utilizado caminhão basculante para a transportação dos materiais a serem descartados. O material deverá estar distribuído na bascula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante todo o percurso.

B. Condições Específicas

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

4.3 Regularização e compactação de subleito

A. Condições gerais

Operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

B. Condições Específicas

- A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.
- Cortes e aterros com espessuras superiores a 20 cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito, de acordo com as especificações de terraplenagem DNIT 105/2009- ES, DNIT 106/2009-ES, DNIT 107/2009-ES e DNIT 108/2009-ES.
- Não deve ser permitida a execução dos serviços objeto desta Norma em dias de chuva.
- É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

B1. Nota de serviço de regularização

Documento de projeto que contém o conjunto de dados numéricos relativos às larguras e cotas a serem obedecidas na execução da camada final de regularização do subleito.

B2. Materiais/Ensaio

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas.

- Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação da compactação de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:

- Ensaio de Compactação – Norma DNER-ME 129/94, na energia definida no projeto;
- Ensaio de Índice de Suporte Califórnia – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, devem atender ao que se segue:

- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);
- O Índice de Grupo (IG) deve ser no máximo igual ao do subleito indicado no projeto.

B3. Equipamento

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- Pulvi-misturador.

- Os equipamentos de compactação e mistura devem ser escolhidos de acordo com o tipo de material empregado

B4. Execução

- Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito da rodovia devem ser removidos.
- Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.
- No caso de cortes em rocha a regularização deve ser executada de acordo com o projeto específico de cada caso.

4.4 Base para pavimentação com brita corrida

A. Condições gerais

Base é a camada destinada a resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los, e consiste na utilização de canga ferruginosa, minério de ferro, escória siderúrgica, sozinhas, ou misturadas a solos finos residuais, laterita, brita de bica corrida, estas últimas executadas exclusivamente sem mistura, que oferecem, após umedecimento e compactação, boas condições de estabilidade.

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

Para bases realizadas com misturas, teremos as seguintes porcentagens:

- 50% de solo local e 50% de canga de minério de ferro;
- 50% de solo local e 50% de escória;
- 40% de solo local e 60% de canga de minério de ferro;
- 40% de solo local e 60% de escória.

-As bases assim constituídas se aplicam a vias locais ou coletoras com reduzido volume e peso de tráfego.

B. Condições Específicas

B1. Material

Brita corrida: Entende-se por brita de bica corrida, o produto total de britagem do primário ou secundário, o qual não é objeto de peneiramento. Para os fins da presente especificação, não se exige que o material esteja isento de contaminação por solos residuais, sendo até mesmo desejável que haja frações argilosas presentes, de modo a proporcionar-lhe certa plasticidade (IP da ordem de 4%).

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

B2. Execução

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente

preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

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

O grau de compactação deverá ser conforme determinação do projeto:

- No mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNER-ME48-64 (Proctor Intermediário);
- No mínimo 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado).

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

B3. Equipamento

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

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

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

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

ITENS: 4.6 Imprimação de base de pavimentação/ 4.8 Pintura de ligação com emulsão

- Imprimação de base de pavimentação:

A1. Condições Específicas

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

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

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

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

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

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

- Pintura de ligação com emulsão:

A2. Condições Específicas

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

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

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

Materiais: Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

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

- Imprimação de base de pavimentação/ Pintura de ligação com emulsão:

B. Condições gerais

B1. Equipamentos

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

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

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

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

B2. Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor e aprovadas pelo DNIT.

B3. Execução

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

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

Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deverá ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento são:

Para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;

Para emulsões asfálticas: de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol;

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

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

Quando da utilização de distribuidores manuais (canetas ou similar), a uniformidade dependerá essencialmente da experiência do operador da mangueira.

B4. Controle

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

B5. Ensaios

Para asfaltos diluídos:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t;
- 1 ensaio de destilação, para cada 100 t;
- 1 curva de viscosidade x temperatura, para cada 200t.

Para emulsões asfálticas:

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de peneiramento, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 t.

B6. Controle de temperatura

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

B7. Controle da quantidade aplicada

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja efetuado por um dos modos seguintes:

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

B8. Controle de uniformidade de aplicação

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição.

Esta descarga poderá ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

4.10 Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ)

A. Condições gerais

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

B. Condições específicas

B1. Equipamentos

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

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

- Equipamento para a compressão: O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo Tandem, ou outro equipamento aprovado pela SUPERVISÃO. Os rolos compressores, tipo Tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos auto-propulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada. O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

B2. Materiais

- Cimentos asfálticos

Apresentam propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis. Classificam-se de acordo com sua consistência, medida pela viscosidade dinâmica ou absoluta, isto é, o tempo necessário ao escoamento de um volume determinado de asfalto através de um tubo capilar, com auxílio de vácuo. De acordo com as Especificações Brasileiras IBP/ABNT-EB-78 e Regulamento Técnico DNC 01/92 e revisão 1 e 2, os cimentos asfálticos de petróleo são classificados em:

- CAP 7;
- CAP 20;
- CAP 40.

- Agregado graúdo

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

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

- Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. No método do Equivalente de Areia, deve apresentar um valor igual ou inferior a 55.

- Material de enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento, cal extinta, pós-de-pedra, de calcário, etc., que atendam à granulometria da Tabela:

Peneira	Porcentagem mínima, passando
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

- Composição da mistura

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento, ou conforme indicação do projeto.

Peneiras		Porcentagem passando em peso			
		Agregado graúdo		Agregado miúdo	
(")	(mm)	A	B	C	D
2"	50,8	100	-	-	-
1 ½"	38,1	95 – 100	100	-	-
1"	25,4	75 – 100	95 – 100	-	-
¾"	19,1	60 – 90	80 – 100	-	-
½"	12,7	-	-	85 – 100	100
3/8"	9,52	35 – 65	45 – 80	75 – 100	90 – 100
Nº 4	4,76	25 – 50	28 – 60	50 – 85	70 – 100
Nº 10	2,00	20 – 40	20 – 45	30 – 75	60 – 90
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40	30 – 70
Nº 80	0,20	5 – 20	8 – 20	8 – 30	10 – 40
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	5 – 10	5 – 12
Betume (%)		4,0 - 7,5	4,5 - 8,0	4,0 – 10,0	4,5 – 11,0

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas, conforme apresentadas na tabela:

Peneiras		% passando em peso
Polegadas	mm	
3/8" – 1 ½"	9,5 – 38,0	± 7
Nº 40 – Nº 4	0,42 – 4,0	± 5
Nº 80	0,18	± 3
Nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores do quadro seguinte:

Método de projeto Marshall	Tráfego pesado		Tráfego médio	
	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1) Número de golpes em cada face do corpo-de-prova	75		50	
2) Estabilidade (libras)	1600		1000	
3) Fluência (1/100")	8	16	8	16
4) Vazios de ar (%)				
Camada de rolamento	3	5	3	5
Camadas de ligação, nivelamento e base	5	8	3	8
5) Relação asfalto – vazios				
Camada de rolamento	75	82	75	82
Camadas de ligação, nivelamento e base	65	72	65	72

A porcentagem de asfalto ótima é a média aritmética das seguintes porcentagens de asfalto:

- % de asfalto correspondente à máxima densidade;
- % de asfalto correspondente à máxima estabilidade;
- % de asfalto correspondente a porcentagem média de vazios prevista para o tipo de mistura. Assim, para a camada de rolamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 4% de vazios e para as camadas de binder e nivelamento é a porcentagem de asfalto correspondente a 5,5% de vazios.

B3. Execução

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

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade, situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser efetuadas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

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

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

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

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa

suportar, sendo recomendável, aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 a 15 segundos, para o cimento asfáltico.

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

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

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

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

B4. Controle

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia de ensaios indicada pelo DNIT.

- Controle da mistura

A operação da usina e, conseqüentemente, o fornecimento da massa produzida por quaisquer empresas, estará condicionado ao funcionamento concomitante de um laboratório de asfalto em área contígua à usina, de forma a garantir a obtenção de massa asfáltica uniforme e dentro das características definidas na dosagem.

O preparo da mistura requisita o conhecimento prévio da dosagem que deverá ser submetida à aprovação da prefeitura. Quando houver alterações dos agregados constituintes da mistura, torna-se indispensável proceder a novas dosagens para aprovação a priori da prefeitura.

Serão efetuadas medidas de temperatura da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

- Controle das características Marshall da mistura

Dois ensaios Marshall, com três corpos-de-prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item anterior. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

- Controle de compressão

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meios de brocas rotativas.

Na impossibilidade de utilização deste equipamento, admite-se o processo do anel de aço. Para tanto, colocam-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10 cm de diâmetro interno e de altura 5 mm inferior à espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade dos corpos-de-prova neles moldados. Deve ser uma determinação, a cada 150 m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 96% da densidade do projeto.

O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximo do local, onde serão realizados os furos e antes de sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

- Controle de espessura

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Será admitido variação de $\pm 10\%$ da espessura de projeto, para pontos isolados, e até + 5% de variação da espessura, em 10 medidas sucessivas, não se admitindo reduções.

- Controle de acabamento da superfície

Durante a execução, deverá ser feito o controle diariamente do acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3 m e outra de 0,90 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da via, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.

Observar, constantemente, o acabamento do revestimento betuminoso na junção com a sarjeta, a fim de assegurar a impermeabilização desejada.

5. URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

5.1 Assentamento de meio-fio

A. Condições gerais

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

O meio-fio pré-fabricado preferencialmente deve ter as dimensões:

- 100 cm x 15 cm x 13 cm x 30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura).

B. Condições específicas

B1. Equipamentos

Poderão ser utilizadas ferramentas manuais como alavancas de aço, carrinho de mão, colher de pedreiro, pás de corte, pás de concha, soquete manual e etc.

B2. Materiais

O concreto deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 20 MPa;

O cimento deve ser de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente, a NBR 5732 e NBR 5733;

Os agregados devem satisfazer a NBR 7211;

A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas;

O concreto para constituição do meio-fio moldado "in loco" deve ter slump baixo, compatível com o uso de equipamento extrusor. Após a passagem da máquina, deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 5,00 m, através do uso de vergalhão DN 12,5 mm, produzindo sulco de 2,00 cm;

As peças pré-moldadas de concreto devem ter as dimensões e formas estabelecidas na Figura 1, e devem ser produzidas com o uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento;

Em qualquer situação, os meios-fios deverão ser escorados por solo compactado e revestido ou não por passeio;

A argamassa será composta de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. Cimento e areia deverão obedecer às especificações e serem submetidos aos ensaios previstos na ABNT.

Tabela – Consumo de materiais para assentamento do meio-fio

Discriminação	Unidade	Quantidade	
		Tipo A	Tipo B
Escavação	m ³ / m	0,045	0,076
Argamassa 1:3	m ³ / m	0,0013	0,0017
Meio - Fio	un / m	1,25	1,25
Reaterro	m ³ / m	0,019	0,032

B3. Execução

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

-Apiloar o fundo da cava de assentamento;

-Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e conseqüente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução;

-Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo;

-Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços; - Observar alinhamento transversal e longitudinal da execução, concordando possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências;

-Empregar, nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento igual à metade do padrão, para melhor concordância e simetria;

- Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio-fio;
- Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem às especificações da norma;
- As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas;
- Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados;
- Acrescentar acelerador de cura na argamassa de rejuntamento das peças assentadas;
- Filetar o rejuntamento das peças com ferramenta apropriada;
- Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta;
- Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder ao alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho;
- Nas entradas de garagens, deverão ser rebaixados 4 (quatro) meios-fios (= 3,20 m), podendo chegar até 4,80 m. Os meios-fios da extremidade do rebaixo deverão ser assentados inclinados, permitindo que, quando da execução do passeio, se forme uma rampa no sentido longitudinal do mesmo, na entrada da garagem.

B4. Controle

- Tecnológico

Os controles tecnológicos serão realizados como descritos abaixo:

- Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISC a 10% dos valores especificados;
- O concreto empregado deverá ser submetido aos ensaios prescritos nas normas da ABNT;
- Nas peças pré-moldadas deverão ser procedidos ensaios de esclerometria, conforme a NBR 7584;
- Na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 80% do grau de compactação obtido em função do ensaio normal de compactação.

- Geométrico

Para efeito de aceitação ou rejeição do serviço, será considerada uma tolerância de 10 mm nas cotas de projetos, sendo que, nos alinhamentos horizontais ou verticais, serão tolerados valores inferiores a 5 mm, através de uma régua de 3,00 m de comprimento instalada nos trechos retos em ambos os planos do meio-fio.

ITENS: 5.2 Sarjeta de concreto usinado / 5.3 Cortadora de piso com motor

A. Condições gerais

O preparo do terreno de fundação das sarjetas abrangerá uma faixa de aproximadamente de 50 cm do meio-fio.

A compactação deverá ser efetuada cuidadosamente e de modo uniforme com auxílio de soquetes manuais ou mecânicos com peso mínimo de 10 quilos e seção não superior a 20 x 20 centímetros, quando manuais.

Concluída a compactação do terreno de fundação das guias e sarjetas, a superfície deverá ser devidamente regularizada de acordo com a seção transversal do projeto e de forma a apresentar-se lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

As sarjetas serão moldadas "in loco", utilizando para isso extrusora de sarjetas, sendo o seu "perfil", acompanhando o alinhamento determinado em projeto.

O concreto a ser utilizado, deverá ter resistência mínima de 180 kg / cm^2 ou 15 mpa , $E = 5 \text{ cm}$, $L = 50 \text{ cm}$, determinado através de ensaios à compressão simples de acordo com os métodos da A.B.N.T.

O concreto de ver á ter plasticidade e umidade tais que possa ser facilmente lançado nas formas, onde, convenientemente adensado e alisado, deverá constituir uma massa compacta e homogênea.

Após o adensamento, a superfície de sarjetas, deverá ser modelada com gabarito e acabada com auxílio de desempenadeira de madeira, até apresentar uma superfície lisa e uniforme.

A aresta da sarjeta deverá ser chanfrada num plano formando um ângulo de 45° graus com a superfície.

A altura das juntas deverá estar compreendida entre $1/3$ e $1/4$ da espessura da sarjeta e sua largura não deverá exceder a 1 cm .

Os corpos de prova durante a concretagem deverão ser moldados e ensaiados de acordo com as normas da A.B.N.T., cujos resultados deverão ser apresentados à fiscalização.

5.4 Execução de passeio

A. Condições gerais

Passeio é a área de plataforma das vias públicas, localizada entre o alinhamento dos imóveis e o meio-fio e/ou nos canteiros centrais, destinado ao tráfego de pedestres, devendo ser revestido por concreto com preparo mecânico.

B. Condições específicas

Concreto: O concreto deverá ser constituído de cimentos Portland, agregados e água com as seguintes especificações: (Concreto com preparo mecânico, $fck = 15,0 \text{ Mpa}$, escovado).

Cimento: O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer as NBR 5732/80 e NBR 5733/80, respectivamente.

Agregados: Os agregados devem ter diâmetros menores que o terço da espessura da parede das pelis e deverá satisfazer a NBR 7211/83.

Água: A Água deverá ser límpida, isenta de teores prejudiciais tais como sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

Argamassa: As peças serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo e de bom acabamento, de acordo com as medidas especificadas nos projetos.

Juntas: O passeio de concreto com preparo mecânico terá juntas de madeira e/ou secas espaçadas de 3 m , constituídas pelo corte, antes do endurecimento do concreto, utilizando-se ferramentas específicas para este fim, como indutor de junta, sem seccionar totalmente a estrutura.

Diversos: O terreno de fundação dos passeios deverá ser regularizado e apiloado, manualmente, até atingir 90% do proctor normal.

Os rebaixos e concordâncias de passeios, deverão ser executados estritamente dentro do estabelecido pela padronização.

B1. Ensaios

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

- Agregados para concreto: NBR 7216/82; NBR 7217/82; NBR 7218/82; NBR 7219/82; NBR 7220/82;
- Cimento Portland: NBR 7215/82; NBR 7224/82; NBR 5743/77; NBR 5744/77; NBR 5745/77; NBR 5749/77;
- Cimento: NBR 5739/77

As peças pré-moldadas de concreto deverão ser submetidas a ensaios de esclerometria, conforme a NBR 7584/82.

B2. Quantidades

Passeios de concreto

Discriminação	Unidade	Quantidade
Regularização	m2/m2	1,00
Concreto fck 15 mpa	m3/m2	0,06
Sarrafo (junta)	m/m2	0,67

6. DEMOLIÇÕES

As demolições ocorrerão de acordo com os projetos, planilhas orçamentárias ou sempre que houver necessidade conforme deliberação da contratante, sendo que:

- A demolição de passeio ou laje de concreto deverá ser executada manualmente ou com equipamento pneumático, isso será definido juntamente com a Diretoria de Obras, de acordo com o volume a demolir;
- A demolição e remoção de asfalto deverão ser executadas com marteleto e retro escavadeira;
- A remoção e reassentamento dos meio-fios deverão ser executadas com o auxílio de máquinas ou manualmente através de alavancas conforme demarcados em projeto.
- A Carga, transporte e descarga de material resultante de demolições, remoções e limpezas, com Distância Média de Transporte (DMT) de 10 km.

7. DRENAGEM

A. Condições gerais

Os dispositivos de drenagem urbana têm como objetivo, captar, conduzir para local adequado, toda a água que sob qualquer forma venha a atingir as vias e o meio ambiente. A relação dos dispositivos aqui padronizados para a área urbana, são as redes tubulares de concreto, escoramentos, as alas de entrada e saída, bocas-de-lobo, caixas de passagem, poços de visita, descidas d' água, sarjetas, drenos e canaletas.

- A CONTRATADA será responsável quanto ao uso obrigatório e correto, pelos operários, dos equipamentos de proteção individual de acordo com as Normas de segurança.
- A responsabilidade civil e etico-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço e da CONTRATADA.

A execução deverá:

- ser acompanhada por equipe designada pela CONTRATADA e supervisionada por profissional legalmente habilitado;
- ter a sua demarcação e acompanhamento executado por equipe de topografia;
- atender as determinações de Segurança, higiene e medicina do trabalho;
- ser consideradas em todas as etapas, a saber: locação, sinalização, levantamento da pavimentação, escavação, escoramento, esgotamento, assentamento, incluindo os tipos de apoio e envolvimento, juntas, reaterro, poços de visita, reposições de pavimento, e cadastramento;
- durante a execução dos serviços, não é permitido o bloqueio, obstrução ou eliminação de cursos d'água e canalizações existentes, salvo nos casos em que o construtor apresentar projeto de análise do responsável pela interferência, que fornecera aprovação, mediante termo oficial.

B. Condições Específicas

B1. Rede tubular de concreto

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

Definição: Tubo de concreto é o elemento pré-moldado de seção circular de concreto armado a ser utilizado nas redes de águas pluviais, conhecidos como bueiros tubulares de concreto.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

Equipamentos: Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser adequados aos tipos de escavação e necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança.

Os equipamentos básicos necessários a execução compreendem: guincho ou caminhão com grua ou guindauto; caminhão de carroceria fixa ou basculante; betoneira ou caminhão; pá carregadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; retro escavadeira, vibrador de placa ou de imersão; compactador manual ou mecânico; ferramentas manuais.

Para valas de profundidade até 4,0 m, com escavação mecânica, recomenda-se utilizar retro escavadeiras, podendo ser utilizada escavação manual no acerto final da vala. Para escavação mecânica de valas com profundidade além de 4,00 m recomenda-se o uso de escavadeira hidráulica.

Materiais:

- **Berço:** O concreto do berço será constituído por cimento Portland comum (NBR 5732), agregados (NBR 7211) e água. A composição volumétrica da mistura deverá ser de 1:3:6, cimento, areia e brita, devendo ser lançado o fck mínimo de 10 MPa.

- **Rejuntamento:** Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3. O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

- **Reaterro:** O reaterro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da sua geratriz superior.

A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior das redes tubulares, deverão seguir a tabela.

TUBOS CLASSE	DIÂMETRO INTERNO	ALTURA DE ATERRO SOBRE O TUBO	
		MÍNIMA	MÁXIMA
NBR 8890/2003	m	m	m
PS - 2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,55	4,60
PA-1	0,70 e 0,80	0,55	4,75
	0,90	0,55	4,75
	1,00	0,55	4,75
	1,20 e 1,50	0,55	4,75
PA-2	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,50	5,75
	0,70 e 0,80	0,50	6,15
	0,90	0,50	6,40
	1,00	0,45	7,05
	1,20 e 1,50	0,40	8,00
PA-3	0,30; 0,40; 0,50 E 0,60	0,35	11,00
	0,70 e 0,80	0,35	11,15
	0,90	0,30	11,45
	1,00	0,30	11,75
	1,20 e 1,50	0,30	12,15

- **Tubos:** Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, de encaixe tipo ponta e bolsa, ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890, classes PA-1, PA-2 ou PA-3 (Classe de tubos de concreto armado), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto, moldados em formas metálicas e ter o concreto adensado por vibração ou centrifugação.

O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12654, NBR 12655 e dosado experimentalmente para a resistência a compressão (f_{ck} min.) aos 28 dias de 15 MPa, ou superior se indicado no projeto específico.

Deverão ainda obedecer as dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

O diâmetro mínimo a ser adotado para as redes tubulares, deverá ser o que atenda as vazões calculadas, que evite entupimentos e facilite os trabalhos de limpeza.

Para especificação da classe, do tubo, deve-se adotar a classe correspondente a força igual ou superior que resulta do cálculo, devendo atender a carga mínima de fissura (trincas com a carga mínima de ruptura, no ensaio de compressão diametral).

DN (mm)	Água pluvial								Esgoto sanitário					
	Carga mín. de trinca (KN/m)				Carga mín. de ruptura (kN/m)				Carga mínima de trinca (KN/m)			Carga mínima de ruptura (kN/m)		
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4	EA2	EA3	EA4	EA2	EA3	EA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54	18	27	36	27	41	54
400	16	27	36	48	24	36	54	72	24	36	48	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90	30	45	60	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108	36	54	72	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126	42	63	84	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144	48	72	96	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162	54	81	108	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198	66	99	132	99	149	198
1200	48	72	108	144	72	108	162	216	72	108	144	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270	90	135	180	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315	105	158	210	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360	120	180	240	180	270	360
Carga diametral de fissura / ruptura kN/m														
Qd	40	60	90	120	60	90	135	180	60	90	120	90	135	180
1. Carga diametral de fissura ou ruptura (Qd) é a relação entre a carga de trinca ou ruptura e o diâmetro nominal do tubo 2. Para tubos simples com $D \leq 400$ mm, a carga mínima de ruptura é a correspondente a este valor. 3. Outras classes podem ser admitidas mediante acordo entre fabricante e comprador, devendo ser satisfeitas as condições estabelecidas nesta norma para tubos de classe normal. Para tubos armados a carga de ruptura deve corresponder a 1,5 da carga de fissura mínima.														

Nomenclatura:

PS = Tubo de concreto simples para águas pluviais; ES = Tubo de concreto simples para esgoto sanitário;

PA = Tubo de concreto armado para águas pluviais; EA = tubo de concreto armado para esgoto sanitário;

B2. Boca de lobo e componentes

Definições:

Boca de lobo: A boca-de-lobo é uma caixa dotada de grelha, às vezes combinada com uma cantoneira, com finalidade de coletar águas superficiais e encaminhá-las aos poços de visita ou caixas de passagem. Pode ser instalada em pontos intermediários ou em pontos baixos das sarjetas e não deverá ser permitida a instalação da boca-de-lobo em rua sem sarjeta.

Grelha: É o dispositivo constituído por barras longitudinais e transversais, possuindo aberturas destinadas à captação de volume d'água.

Quadro ou caixilho: É o dispositivo destinado a receber a grelha.

Cantoneira: É o dispositivo constituído de uma abertura vertical junto ao meio-fio que permite a entrada do volume d'água.

Aplicação:

A grelha deve ser assentada obrigatoriamente com rebaixo nas sarjetas;

A boca-de-lobo deverá ser instalada em pontos intermediários e em pontos baixos das sarjetas;

A abertura na cantoneira, só influi na capacidade de vazão quando houver obstrução na grelha.

Materiais:

Concreto: o concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados, água, com as seguintes resistências: grelha – $f_{ck} \geq 21$ mpa; quadro ou caixilho – $f_{ck} \geq 21$ mpa; cantoneira: $f_{ck} \geq 18$ mpa.

Cimento: O cimento deve ser de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR-5733/80.

Agregados: Os agregados devem ter diâmetro menor que um terço da espessura da parede das peças e deverá satisfazer a NBR-7211/83.

Água: A água deve estar límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

Aditivos: Os aditivos para modificação das condições de pega, endurecimento, permeabilidade serão utilizados desde que inalteradas as condições de resistências.

Armaduras: As armaduras devem ser de aço CA-60 que deverá satisfazer a NBR-7480/82. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser em qualquer ponto de 1 cm.

As peças: As peças serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo e compacto de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque. As peças deverão ser dimensionadas para atender a ação do trem tipo TB-36 da ABNT.

Ensaio:

As peças antes de serem submetidas aos ensaios de compressão deverão ser inspecionadas.

Concreto: os concretos deverão ser submetidos aos ensaios prescritos na ABNT.

Aço: os aços deverão ser submetidos aos ensaios prescritos na ABNT.

Boca de lobo Tipo B – o ensaio de compressão tem o objetivo de determinar a resistência à compressão da grelha e quadro de concreto armado. Os ensaios deverão ser executados obedecendo o seguinte roteiro:

- O quadro será assentado horizontalmente sobre uma mesa plana, rígida, nivelada, indeformável;
- Coloca-se em seguida a grelha assentada devidamente no quadro, de forma idêntica a que ocorrerá durante o período de utilização;
- Dispõe-se o conjunto de modo que o ponto de aplicação da carga seja o meio da grelha;
- Eleva-se gradualmente a carga, de modo constante e aproximadamente igual à velocidade de 6000 kg por minuto;
- A carga será aplicada no centro da grelha pro intermédio de um bloco de aço de 200 x 300 mm, colocado transversalmente, à velocidade especificada no ensaio;
- Aumenta-se o esforço até atingir a carga de trinca, que será anotada, em seguida eleva-se o ensaio até a carga de ruptura.

Nenhuma peça deverá trincar ou romper com carga inferior à estabelecida no quadro a seguir:

Discriminação	Carga de trinca (t)	Carga de ruptura (t)
Cantoneira	4,0	6,0
Quadro	6,0	9,0
Grelha	6,0	9,0

Quantidades:

Discriminação	Unidade	Quantidade
Escavação	m3/un	1,68
Quadro concreto	un/un	1,00
Grelha concreto	un/un	1,00
Cantoneira concreto	un/un	1,00
Alvenaria 20 cm	m2/un	3,56
Argamassa 1:3	m3/un	0,06
Forma	m2/un	0,33
Concreto	m3/un	0,22

Dimensões:

O conjunto grelha, quadro e cantoneira devem atender às dimensões estabelecidas nos projetos específicos admitindo-se as tolerâncias a seguir determinadas:

CANTONEIRA				
Discriminação	Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
	Letra	Valor		
Altura	Z	35,0	+0,5	0
Largura	X	15,0	+0,5	0
Abertura	M	9,0	0	0
Espessura superior	N	9,0	0	-0,5
Espessura inferior	P	6,0	0	0

QUADRO OU CAIXILHO				
Discriminação	Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
	Letra	Valor		
Largura interna	I	42,5	+0,5	0
Comprimento interno	II	100,0	+0,5	0
Altura total	H	15,0	0	0
Largura do apoio	G	2,5	+0,5	0
Altura do apoio	h1	5,0	0	0

GRELHA				
Discriminação	Dimensões (cm)		Tolerâncias (cm)	
	Letra	(cm)		
Comprimento total	L	99,0	0,0	-0,5
Largura total	W	44,0	0,0	-0,5
Espessuras das barras longitudinais superior	e	4,0	0,0	-0,5
Espessuras das barras longitudinais inferior	f	3,0	0,0	0,0
Espessuras das barras transversais superior	c	5,0	0,0	-0,5
Espessuras das barras transversais inferior	d	4,0	0,0	-0,5
Altura das barras	h	10,0	0,0	0,0
Abertura das barras superior	a	4,0	+0,5	0,0
Abertura das barras inferior	b	5,0	0,0	0,0
Número de barras longitudinais	S	6 un	0,0	0,0
Número de barras transversais	t	3 un	0,0	0,0

PESO DOS COMPONENTES			
Discriminação	Pesos (kg)	Tolerâncias (kg)	
Cantoneira	90,0	+5,0	-5,0
Quadro ou Caixilho	68,0	+3,0	-3,0
Grelha	62,0	+3,0	-3,0

B3. Caixa de passagem

A. Condições gerais

Caixas de passagem são os dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, com o fim de possibilitar a ligação das bocas-de-lobo e as mudanças de declividade das redes pluviais nos locais onde for inconveniente a instalação de poços de visita e ainda houver mudança de direção da rede tubular.

Para atender as diversas situações encontradas durante a elaboração do projeto, foram padronizados 3 (três) tipos de caixas de passagem:

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

As caixas de passagem aqui padronizadas se aplicam a todas as redes tubulares de águas pluviais a serem construídas pela PBH, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes.

Para os casos em que as caixas de passagem se prestem somente a ligação de boca-de-lobo, as mesmas poderão ser eliminadas, desde que a rede coletora tenha diâmetro mínimo de 800mm.

B. Condições específicas

As caixas de passagem serão sempre padronizadas, obedecendo ao desenho tipo constante desta especificação.

B4. Poço de visita

A. Condições gerais

Os poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de águas pluviais, a fim de possibilitar à ligação as bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza da tubulação, devendo por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede.

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

B. Condições específicas

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

Os poços de visita deverão ser dispostos de modo a atender aos seguintes espaçamentos considerados a partir do centro de cada tampão:

Tabela - Poço de visita para rede tubular- Espaçamentos

POÇO DE VISITA PARA REDE TUBULAR – LOCAÇÃO		
DN (mm)	Espaçamento (m)	
	Mínimo	Máximo
500	60	100
600	60	100
700	60	100
800	60	120
900	60	120
1000	60	120
1100	60	150
1200	60	150
1300	60	150
1500	60	200

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

8. TALUDE

A. Condições gerais

- Para qualquer tipo de movimentação de terra, desmatamento e destocamento em áreas públicas ou particulares, nos municípios, torna-se necessário licenciamento para cada obra, conforme dispõe a lei de posturas municipais, através dos COMMAMs (Conselhos Municipais do Meio Ambiente), e deliberações normativas, que disciplinam toda a rotina necessária para autorização do processo, ou seja, havendo os serviços citados, a CONTRATADA deverá seguir a lei de posturas do município da obra.

LIMPEZA GERAL DA OBRA

Observações: A contratada fica com a responsabilidade de entregar a obra e suas adjacências toda limpa, sem entulhos, restos de materiais, ou qualquer sujeira de qualquer natureza, sendo removidos para o devido bota-fora.

LAGOA SANTA, 18 DE OUTUBRO DE 2017.

ALESSANDRO JORGE SALVINO
Diretor de Obras

