

**DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E
MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO,
DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Índice

1	APRESENTAÇÃO	4
2	OBJETIVOS	4
3	EQUIPE DE FISCALIZAÇÃO	4
4	DIÁRIO DE OBRA	5
5	COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO	6
6	PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES – OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO	7
6.1	Jazidas de cascalho para sub-base e/ou base.....	7
6.2	Laboratório de solos	7
6.3	Notas de serviço para terraplenagem e pavimentação	8
6.4	Das concessionárias de serviços públicos.....	8
7	EXECUÇÃO – OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO	8
7.1	Terraplenagem.....	8
7.2	Sub-leito	9
7.3	Sub-base e/ou base	9
7.4	Imprimação	9
7.5	Revestimento Asfáltico	10
8	CONTROLES GEOMÉTRICO, GEOTÉCNICO E TECNOLÓGICO.....	13
8.1	Terraplenagem.....	13
8.2	Sub-leito	13
8.3	Sub-base e/ou base	15
8.4	Imprimação	16
8.5	Revestimento asfáltico em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)	17
8.6	Tratamento superficial duplo com Capa Selante (conforme DNIT-ES-P19-71) ..	18
8.7	Outros Ensaios Exigidos.....	22
8.7.1	Teste de Carga	22
8.7.2	Ensaio de densidade “in situ”	22
8.7.3	Ensaio P.N. - Próctor Normal	22
8.7.5	Ensaio CBR	22
9	EXECUÇÃO – GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS (GAP).....	23
9.1	Escavação.....	23

**DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS
SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA
DE ÁGUAS PLUVIAIS**

9.2	Escoramento	23
9.3	Regularização e compactação do fundo de vala.....	23
9.4	Lastro de pedra e/ou brita	24
9.5	Assentamento dos tubos	24
9.6	Reaterro compactado de vala	24
9.7	Poços de visita e bocas de lobo.....	25
9.8	Estruturas de lançamento e dissipação.....	25
10	CONTROLE GEOMÉTRICO – GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS	25
11	CONTROLE TECNOLÓGICO – GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS	26
12	MEIO-FIO EM CONCRETO	27
12.1	Execução, especificação e controle	27
13	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL.....	28
14	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS (M2).....	29
15	RECEBIMENTO DA OBRA.....	29
15.1	Solicitação.....	29
15.2	Comissão.....	30
16	NORMAS DE PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE	31
17	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.....	32
17.1	Terraplenagem.....	32
17.2	Pavimentação	33
17.3	Galeria de Águas Pluviais	36
17.4	Drenagem superficial.....	39
17.5	Sinalização	40
18	OUTROS SERVIÇOS.....	40
19	ANEXOS.....	41

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta diretrizes básicas, incluindo procedimentos, critérios e padrões a serem adotadas para execução, fiscalização, controle e medição dos serviços de terraplenagem, pavimentação, drenagem superficial e galerias de águas pluviais prestados para a Agência Municipal de Obras do Município de Goiânia.

2 OBJETIVOS

As diretrizes aqui apresentadas têm como objetivo principal padronizar e controlar as obras de terraplenagem, pavimentação e drenagem executadas para a Agência Municipal de Obras de Goiânia, estabelecendo métodos executivos aceitáveis pela fiscalização e critérios mínimos a serem obedecidos pelas construtoras. Os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados objetivam facilitar a implantação das obras e garantir um perfeito funcionamento das mesmas ao longo de sua vida útil.

3 EQUIPE DE FISCALIZAÇÃO

A equipe de fiscalização será composta por:

- Diretor de Infraestrutura viária;
- Diretor de Fiscalização;
- Fiscais da AMOB (Agência Municipal de Obras);
- Consultoria técnica terceirizada;

I) Fiscais da AMOB

A equipe de fiscalização da AMOB será composta por Engenheiros e Inspectores de Campo designados pela diretoria, para cada obra.

**DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS
SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA
DE ÁGUAS PLUVIAIS**

II) Consultoria Técnica Terceirizada

A diretoria de fiscalização pode designar firmas consultoras para auxiliar a equipe de fiscalização. Essa consultoria será composta por:

- Engenheiros Fiscais;
- Topógrafos, que acompanharão a equipe de topografia da construtora, fiscalizando a execução do projeto geométrico. Quando for o caso, poderão acompanhar levantamentos de campo para a elaboração das notas de serviço;
- Laboratoristas, que devem acompanhar os ensaios em laboratório e “in situ”. Quando necessário, devem estar um fixo no laboratório da construtora, um fixo na usina de asfalto e outro acompanhando o controle geotécnico de campo.
- Inspectores de campo para os serviços de gap – galeria de águas pluviais, terraplenagem/pavimentação e drenagem superficial (meio-fios).

Laboratoristas, topógrafos e inspetores fiscais utilizarão, quando em trabalho no canteiro de obras, o transporte da construtora.

4 DIÁRIO DE OBRA

O diário de obras deve conter os seguintes itens:

- Abertura com data de início dos serviços;
- Número do processo;
- Data de aprovação do projeto;
- Nome da empresa executora dos serviços;
- Nome do responsável técnico e cópia da A.R.T.;
- Atendimento à fiscalização;

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Nome dos engenheiros e técnicos fiscais;
- Identificação da firma e responsável técnico pela supervisão;
- Responsável pelo controle tecnológico quando terceirizado;
- Quantidade e especificação dos equipamentos em serviço;
- Descrição dos serviços realizados;
- Problemas técnicos quando surgirem e soluções encontradas para os mesmos com registro de datas e outros itens a critério da fiscalização e da execução.

O diário de obras deverá ser utilizado tanto pelo Eng.º Fiscal como pelo responsável pela execução da obra.

5 COMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO

O pavimento será composto, no mínimo, de:

- Regularização e compactação do sub-leito, com espessura de 15,00 cm;
- Base estabilizada granulometricamente sem mistura, com espessura mínima de 15,00 cm, compactada;
- Camada de rolamento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) com espessura mínima de 3,00 cm, compactada, ou com tratamento superficial duplo com capa selante;
- Demais camadas decorrentes do dimensionamento do pavimento.

Será exigida a execução de camada de sub-base estabilizada granulometricamente sem mistura, obedecendo-se a espessura decorrente do projeto do dimensionamento do pavimento.

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto final, proposto pela construtora, será analisado pela AMOB e os serviços só iniciarão após aprovação.

6 PROVIDÊNCIAS PRELIMINARES – OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO

6.1 Jazidas de cascalho para sub-base e/ou base

Antes do início dos serviços de terraplenagem, a fiscalização fará vistoria à jazida de cascalho a ser utilizada para sub-base e/ou base, conforme indicação do projeto de pavimentação apresentado e aprovado pela AMOB. O projeto deverá conter croquis de localização com referências, estudo geotécnico completo com pelo menos 20 ensaios de cada jazida, análise estatística dos resultados, localização dos furos de sondagem, espessura da camada de cascalho para exploração e outras informações necessárias à identificação da jazida. O fiscal, a seu critério, poderá solicitar alguns ensaios do material da jazida, principalmente de Compactação e CBR, métodos DNIT M48-64 e M50-64 respectivamente, que serão acompanhados pelo laboratorista fiscal. Caso não haja indicação de jazida de cascalho, será exigido estudo completo da jazida escolhida, com pelo menos 20 ensaios completos. Serão executados ensaios de Compactação (método M48-64 e M47-64), CBR (método M50-64), Granulometria (método M80-64), Limite de Liquidez e Índice de Plasticidade (métodos M44-64 e M82-63), conforme especificações do DNIT.

6.2 Laboratório de solos

Para início dos serviços, deve ser montado um laboratório de solos com técnicos, auxiliares, equipamentos e veículo de transporte para a equipe. Casos em que seja prevista a execução de revestimento asfáltico em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), um laboratório completo para ensaios com CBUQ será exigido, devendo ser instalado ao lado da usina fornecedora do produto.

Para a execução desses controles, caso a construtora opte em terceirizar o serviço, poderá contratar firma especializada, desde que previamente aprovada por vistoria dos técnicos da AMOB às instalações da mesma.

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.3 Notas de serviço para terraplenagem e pavimentação

As notas de serviço para terraplenagem e pavimentação deverão ser elaboradas pela construtora, juntamente com os demais projetos, e serão analisadas e aprovadas pela fiscalização. Cabe ao topógrafo fiscal checar, aleatoriamente, as notas de serviço em campo antes do início das obras.

6.4 Das concessionárias de serviços públicos

A empresa deverá providenciar, junto às concessionárias de água, energia elétrica, telefonia e outras, informações sobre a existência de rede(s) de água, esgoto, adutora(s), cabeamento(s) elétrico(s) e/ou de telefonia, cabo ótico e outros, que possam interferir na execução da obra, principalmente nas escavações para pavimentação e/ou galerias de águas pluviais, evitando assim o rompimento das mesmas, cujo reparo, se for o caso, é de inteira responsabilidade da empresa construtora.

7 EXECUÇÃO – OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO

7.1 Terraplenagem

Os serviços de rebaixamento de ruas e avenidas e execução de aterros compactados deverão obedecer às notas de serviço de terraplenagem, conforme apresentadas por ocasião da aprovação do projeto. A largura do rebaixamento será definida de modo a permitir a execução da regularização e compactação do sub-leito e da sub-base e/ou base conforme exigido para cada fase (ver especificações para as outras fases).

7.2 Sub-leito

A execução do sub-leito compreende as operações de regularização da camada de sub-leito (última camada do aterro ou o solo natural após o rebaixamento), escarificação, umedecimento (ou secagem), homogeneização, compactação e acabamento. Todas essas atividades referem-se à pista devidamente demarcada, de tal modo a se obter, após compactação, a largura e cotas projetadas. A espessura compactada é de no mínimo 15,00 cm.

7.3 Sub-base e/ou base

A execução da sub-base e/ou base compreende as operações de espalhamento, mistura, umedecimento (ou secagem), homogeneização, compactação e acabamento do material importado (cascalho), realizados na pista, devidamente demarcada pelo serviço de topografia, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a largura, cota e espessura projetadas.

7.4 Imprimação

A imprimação consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, objetivando:

- aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- promover condições de aderência entre a base e o revestimento asfáltico;
- impermeabilizar a base.

A imprimação será executada sobre a superfície da base completamente isenta de pó, torrões ou qualquer outro tipo de impureza, perfeitamente acabada e na largura exigida no

projeto. Cada “pano” a ser imprimado deverá ser autorizado pelo laboratorista e topógrafo fiscais.

Não será permitido o tráfego de veículos sobre a base imprimada. Para tanto, a construtora deverá executar o revestimento asfáltico (Tratamento Superficial ou CBUQ) imediatamente após a cura da imprimação. Assim, deve-se ajustar a produção de base estabilizada c/ produção de revestimento asfáltico, evitando a permanência de base imprimada por mais de 48 horas sem revestimento.

Como material betuminoso pode ser empregado qualquer tipo de asfalto diluído. A AMOB recomenda tipo CM-30. O asfalto diluído, tipo CM-30, deverá ser aplicado sobre pressão, com caminhão equipado com barra espargidora de asfalto e motobomba, em perfeito estado de funcionamento. Cuidados especiais devem ser tomados com relação aos bicos espargidores da barra, que deverão estar sempre desentupidos e adequadamente distribuídos, proporcionando perfeita cobertura do banho, na taxa de aplicação exigida e sem falhas longitudinais (falhas de bico).

7.5 Revestimento Asfáltico

I) CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)

O CBUQ é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso. A mistura, espalhada e compactada, compreende as seguintes etapas e especificações:

- Banho de Ligação: será executado com emulsão asfáltica do tipo RR-1C, ou RR-2C, na taxa de $0,50 \text{ l/m}^2$, após a completa limpeza da base imprimada.

- Materiais: o material betuminoso é do tipo CAP-20 (Cimento Asfáltico de Petróleo). O agregado graúdo deverá ser composto por fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O agregado miúdo pode ser areia lavada, pó de pedra

ou mistura de ambos e deverá ser resistente e livre de torrões de argila e substâncias nocivas. O material de enchimento (filler) poderá ser Cimento Portland, cal extinta ou pó calcário.

- Aplicação do CBUQ: imediatamente após o banho de ligação é espalhado o CBUQ, com utilização de Vibroacabadora de asfalto, de modo a apresentar, quando compactado, a espessura prevista no projeto.

- Compactação: imediatamente após a aplicação de CBUQ inicia-se a compactação com uso do compactador de pneus com pressão variável, autopropulsor, com peso mínimo de 12 toneladas. Inicia-se a rolagem, com baixa pressão, pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo. A pressão aumentará à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas. A compactação será concluída com passadas do rolo tipo tandem estático, com peso mínimo de 8 toneladas, no sentido longitudinal, dos bordos para o eixo.

- Temperatura na aplicação (espalhamento): é exigida temperatura variando entre 125 a 145 graus centígrados, que será acompanhada pelo laboratorista fiscal.

- Transporte: é exigido caminhão basculante com lona sobre a carga.

II) Tratamento superficial duplo com Capa Selante (conforme DNIT-ES-P19-71)

O TSD com capa selante é executado por penetração invertida, com aplicação alternada de duas camadas de emulsão asfáltica tipo RR-2C e duas camadas de agregados, além de uma camada selante. A primeira camada segue a seguinte sequência de aplicação: primeiro banho de emulsão aplicado sobre a base imprimada, primeira camada de agregado e compactação. A segunda camada executa-se de maneira idêntica à primeira. A capa selante sobre o tratamento superficial segue com um terceiro banho de emulsão sobre a segunda camada de agregado e finalmente uma camada de agregado miúdo (pó de pedra). Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva e a pista imprimada deverá ser cuidadosamente varrida.

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

O material betuminoso deverá ser aplicado sob pressão, com utilização de caminhão espargidor de asfalto, equipado com barra espargidora e motobomba, em perfeitas condições de funcionamento. Cuidados especiais devem ser tomados com relação aos bicos espargidores da barra, que deverão estar sempre desentupidos e adequadamente distribuídos, proporcionando perfeita cobertura do banho nas taxas de aplicação exigidas e sem falhas longitudinais (falhas de bico). Nas juntas transversais, deverá ser empregada uma faixa de papel, para evitar a superposição de banhos adjacentes.

Os agregados serão distribuídos com auxílio do distribuidor rebocável, engatado no caminhão basculante, e uniformemente espalhados na quantidade indicada em projeto. Quando necessário, a distribuição deverá ser completada por processo manual adequado de forma a garantir uma cobertura uniforme. Deve-se evitar a superposição de agregados (excessos), de modo que os agregados menores apenas preencham os vazios deixados pelos agregados maiores, permitindo completo entrosamento entre as camadas. Excessos de agregados devem, então, ser removidos antes da compactação.

A pista só poderá ser aberta ao trânsito 24 horas após a compressão final da capa selante. No período de 5 a 10 dias após a conclusão do revestimento, deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

A compactação deve ser executada no sentido longitudinal, inicialmente nos bordos e progredindo para o eixo da pista, utilizando rolo compactador estático tipo tandem com peso mínimo de 8,0 toneladas. A compactação deve ser interrompida antes do aparecimento de sinais de esmagamento do agregado. Sobre o pó de pedra, deve ser feita a rolagem com uma passada.

8 CONTROLES GEOMÉTRICO, GEOTÉCNICO E TECNOLÓGICO

8.1 Terraplenagem

I) Controle Geométrico

O serviço deve ser acompanhado rotineiramente pelo topógrafo fiscal, checando as cotas dos greides executados com as cotas das notas de serviço.

II) Controle Geotécnico

Para compactação de aterros são exigidos ensaios de densidade “in situ” (método do frasco de areia) em camadas a cada 20,00 cm de espessura, e a cada 40,00 m ao longo da pista. Para as camadas inferiores ao metro final do aterro é exigido grau de compactação igual ou superior a 95% do P.N. e para as camadas referentes ao metro final do aterro igual ou superior a 100% do P.N.. O furo do ensaio terá profundidade mínima de 15,00cm.

Exige-se pelo menos 3 (três) ensaios por camada a ser liberada.

O material para o aterro deverá ter CBR mínimo de 8%, conforme ensaio CBR – P.N., que deverá ser elaborado pelo laboratório da construtora, antes e durante a execução do aterro.

A frequência dos ensaios deve atender às exigências da fiscalização, dependendo do volume a ser compactado.

8.2 Sub-leito

I) Controle Geométrico

A compactação do sub-leito deve ser executada obedecendo as cotas e larguras determinadas nas notas de serviço, prevendo uma folga de 0,30m para cada lado em pavimentos compostos com camada de base de espessura compactada de 15,00cm. A largura

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

compactada e acabada do sub-leito seria igual a $L+0,30m$ para cada lado, onde “L” é a largura útil da via, conforme previsto no projeto, medida de meio-fio a meio-fio, internamente. No caso de haver também sub-base, a largura compactada e acabada será de $L+0,45m$ para cada lado.

O serviço deve ser acompanhado rotineiramente pelo topógrafo fiscal, checando as cotas dos greides executados com as cotas das notas de serviço.

II) Controle Geotécnico

Para liberação da camada de subleito, o laboratorista fiscal fará inicialmente o “teste de carga” e, caso aprovado, acompanhará em seguida os ensaios de densidade “in situ”. O ensaio de densidade “in situ” será realizado pela equipe de laboratório da construtora, a cada 40,00m de pista, com a presença obrigatória do laboratorista fiscal. Grau de compactação mínimo exigido é de 100% do P.N. (Próctor Normal). O furo do ensaio terá profundidade mínima de 15,00cm. Os ensaios de Compactação e CBR, método P.N. (Próctor Normal), para a obtenção da densidade máxima e CBR, serão executados com coleta de material na pista a cada 150,00m, após a conclusão da terraplenagem, estando a pista regularizada e pronta para o início dos serviços de compactação do sub-leito. O CBR mínimo para se evitar a substituição do subleito é 6,00%. Caso haja mudança do material, novos ensaios deverão ser executados, para a obtenção da densidade máxima e do CBR correspondentes e, em caso de material de má qualidade, deve-se substituí-lo por outro que esteja dentro das especificações geotécnicas.

A camada compactada de sub-leito, após ser liberada pela topografia e laboratório, deverá ser mantida úmida até que seja totalmente coberta com o cascalho a ser utilizado na camada seguinte.

8.3 Sub-base e/ou base

I) Controle Geométrico

A estabilização será executada obedecendo às cotas e larguras conforme definidas nas notas de serviço, ou seja, a camada de sub-base deverá ter a largura compactada e acabada de L+0,60 m para cada lado e a camada de base de L+0,30 m para cada lado.

O serviço deve ser acompanhado rotineiramente pelo topógrafo fiscal, checando as cotas dos greides executados com as cotas das notas de serviço.

II) Controle Geotécnico

Os serviços de compactação serão acompanhados e liberados pelo laboratorista fiscal de campo que, para tanto, procederá inicialmente o ensaio de “teste de carga” e caso aprovado acompanhará, em seguida, aos ensaios de densidade “in situ” (método do frasco de areia) executados a cada 40,00m de pista. Os ensaios serão realizados pela equipe de laboratório de campo da construtora, com a presença do laboratorista fiscal obrigatoriamente. Será exigido grau de compactação de 100,0% do P.I. (Próctor Intermediário). A profundidade do furo para o ensaio abrange a espessura total da sub-base e/ou base. A espessura da sub-base e/ou base compactada, conforme previsto em projeto, será verificada durante este ensaio.

Não será permitida a utilização de densidade “máxima média de jazida” para os ensaios de densidade “in situ” durante toda a execução. Os ensaios de compactação e CBR, método P.I. (Próctor Intermediário), para a obtenção da densidade máxima e CBR, devem ser executados com coleta de material na pista a cada 150,00m, após o espalhamento do cascalho necessário na via, com a pista regularizada e pronta para o início dos serviços de estabilização granulométrica (compactação). Será exigido CBR mínimo de 20,0% para o material da sub-base. Para a base, os materiais devem ter suporte maior ou igual a 40,0% para vias locais, maior ou igual a 60,0% para vias coletoras e arteriais e maior ou igual a 80,0% para vias expressas. Os ensaios de CBR feitos durante a fase de execução da estabilização granulométrica têm a finalidade de ratificar os resultados já obtidos durante o estudo das jazidas para a elaboração do projeto. Esse estudo deve apresentar, no mínimo, 18

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

(dezoito) ensaios completos de cada jazida de cascalho, contemplando: Compactação P.I. (Próctor Intermediário), CBR, Limites Físicos (Limite de Liquidez e Limite de Plasticidade) e Granulometria. Deve ser apresentado, também, estudo estatístico desses resultados.

A camada de sub-base, após ser liberada pelo laboratorista, deverá ser mantida úmida até que seja totalmente coberta com cascalho da camada seguinte. Da mesma forma, a camada de base deverá ser mantida úmida até que seja executada a imprimação.

8.4 Imprimação

I) Controle Geométrico

A largura da imprimação (LI) varia de acordo com o tipo de meio-fio que será executado, conforme descrito a seguir:

- Meio-fio sem sarjeta dos dois lados: $LI = L + 0,15m$ para cada lado;
- Meio-fio com sarjeta de um lado apenas: $LI = L - 0,15m$;
- Meio-fio com sarjeta em ambos os lados: $LI = L - 0,60m$.

Ver seções do pavimento em anexo.

II) Controle de Taxas

A taxa de aplicação do material betuminoso será obtida pelo laboratorista fiscal, usando o método da bandeja, e deve variar de 0,90 a 1,20 L/m².

8.5 Revestimento asfáltico em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)

I) Controle geométrico

O revestimento em CBUQ será executado nas mesmas larguras definidas para a imprimação e na espessura mínima de 3,00 cm, compactado, ou conforme projeto aprovado pela AMOB. O serviço deve ser acompanhado rotineiramente pelo topógrafo fiscal, checando as larguras executadas com as previstas em projeto. Será exigida demarcação da pista, com tinta, para início dos serviços (ver seções transversais tipo do pavimento).

II) Faixa granulométrica

Deve ser adotada a seguinte faixa de tolerância:

Peneiras		% Passando (em peso)
	mm	
3/4"	19,1	100
1/2"	12,7	88-97
3/8"	9,5	75-89
nº 4	4,8	60-70
nº 10	2,0	43-53
nº 40	0,42	25-35
nº 80	0,18	17-23
nº 200	0,074	5-9

III) Ensaios da mistura

Serão exigidos pelo menos 2 (dois) ensaios completos, por dia, utilizando método Marshall, para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da massa asfáltica. Devem ser feitos, ainda, ensaio de extração de betume (obtenção do teor de asfalto

com uso do aparelho rotarex) e ensaio de granulometria (método M 80-64 DNIT) da mistura dos agregados resultante da extração de betume.

Estes ensaios deverão ser executados pelos laboratoristas da construtora ou contratados por ela (empresas terceirizadas), com o acompanhamento do laboratorista fiscal. O laboratório completo deverá estar instalado ao lado da usina de asfalto.

- Especificações para o CBUQ:

a) Porcentagem de vazios = 3 a 5%;

b) Estabilidade mínima = 350 kg (75 golpes), 250 kg (50 golpes);

c) Relação Betume/Vazios = 75 – 82%;

d) Fluência, $1/100'' = 8$ a 18;

e) Teor de betume: 5,80 a 6,00% ou conforme projeto e se refere à mistura de agregado, considerada como 100%;

f) Desgaste Los Angeles do agregado = Máximo 50%.

8.6 Tratamento superficial duplo com Capa Selante (conforme DNIT-ES-P19-71)

I) Controle Geométrico

O revestimento asfáltico em TSD – Tratamento Superficial Duplo – será executado nas mesmas larguras definidas para a imprimação. O serviço será acompanhado rotineiramente pelo topógrafo fiscal que fará a checagem das larguras executadas com as previstas no projeto. Será exigida demarcação da pista, com tinta, para início dos serviços.

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

II) Controle Tecnológico

A granulometria dos agregados deve estar dentro das faixas granulométricas a seguir:

Peneiras	% Passando (em peso)			
	mm	1ª camada	2ª camada	3ª camada
1 1/2"	38,1	100	—	—
1"	25,4	95-100	—	—
3/4"	19,1	35-55	100	—
1/2"	12,7	0-15	90-100	—
3/8"	9,5	0-5	40-70	100
nº 4	4,8	—	0-15	85-100
nº 10	2,0	—	0-3	8-32
nº 40	0,42	—	—	0-6
nº 200	0,074	0-2	—	—

III) Taxas de Aplicação:

As quantidades de agregados e de ligante betuminoso devem seguir a tabela abaixo, ou conforme projeto proposto e aprovado pela AMOB:

	Agregado (kg/m ²)	Emulsão (l/m ²)
1º Banho (sobre a imprimação):		0,8 a 1,2
1ª Camada de agregado:	22 a 24	
2º Banho (sobre a 1ª camada agregado):		1,5 a 1,8
2ª Camada de agregado:	8 a 10	
3º Banho (sobre a 2ª camada de agregado):		1,0 a 1,2
3ª camada de agregado:	4 a 6	

OBS: O 3º banho de emulsão será diluído em água na seguinte proporção: 50% de emulsão e 50% de água.

IV) Cuidados Especiais:

Os agregados da 1ª e 2ª camadas deverão ser constituídos de partículas limpas, duras, duráveis e principalmente, devem estar completamente isentas de pó (cobertura). Há casos, dependendo da qualidade da rocha, que somente com lavagem conseguem-se agregados dentro do especificado. O excesso de pó corresponde a uma fina camada de isolamento entre agregado e emulsão, prejudicando em demasia o processo de adesividade entre os mesmos.

V) Controle de qualidade dos agregados:

a) Desgaste de Los Angeles

Executar um ensaio de abrasão Los Angeles a cada 500 m³ de brita aplicada. O resultado não deve ser superior a 40,0%.

b) Granulometria

O ensaio de granulometria deve ser realizado segundo método M 80-64 DNIT. São exigidas 6 (seis) análises granulométricas por dia, durante o processo de britagem, mantendo, assim, o produto estocado e já liberado para uso no tratamento, dentro dos padrões granulométricos exigidos. A partir de então, serão feitas 2 (duas) análises granulométricas por dia de trabalho, de modo a garantir a boa qualidade do agregado. A coleta do agregado deve ser feita diretamente na queda da correia transportadora;

c) Índice de Forma

Os agregados deverão se aproximar ao máximo da forma cúbica, de tal modo que suas 3 dimensões sejam aproximadamente iguais, podendo essa qualidade ser avaliada pelo ensaio do índice de forma. Deverão ser realizados dois ensaios por dia no momento da britagem e estocagem e um ensaio por dia durante a execução do TSD. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada essa qualidade, através da porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$L + G > 6E$, onde: L = maior dimensão do grão;

G = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

E = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar 20% (vinte por cento). Pode-se usar um paquímetro para determinar as medidas acima: comprimento, largura e espessura.

d) Controle da quantidade e uniformidade do agregado

Devem ser feitos, para cada dia de operação, pelo menos quatro controles da quantidade de agregado aplicada. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, bandejas de peso e área conhecidos. Por simples pesadas, após a passagem do distribuidor, teremos a quantidade de agregado realmente utilizada. Esse mesmo agregado será utilizado para o ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

VI) Controle da quantidade de ligante aplicado

Seguindo o mesmo procedimento utilizado para controle de quantidade de agregado e as mesmas bandejas, por simples pesadas após a passagem do distribuidor de ligante

(espargidor de asfalto), teremos a quantidade de ligante realmente espalhada. Devem ser feitos, pelo menos, quatro controles por dia de operação.

Para se obter, ainda, a velocidade e a pressão da bomba, ideais para o caminhão espargidor de ligante, antes de cada aplicação devem ser feitas tentativas fora da pista a ser executada.

8.7 Outros Ensaios Exigidos

8.7.1 Teste de Carga

Para execução do teste de carga, o laboratorista fiscal utiliza um caminhão fornecido pela construtora, tipo “toco” (com um eixo trazeiro) carregado totalmente. O teste será feito ao longo da pista, nos bordos e eixo.

8.7.2 Ensaio de densidade “in situ”

O ensaio de densidade “in situ” será executado segundo método M 92-64 do DNIT, também conhecido por método do frasco de areia. Deve ser feito a cada 40,00m de pista, alternando eixo, bordo direito, eixo, bordo esquerdo. Nos bordos será feito com afastamento de 60,0 cm da extremidade da pista acabada e compactada. São exigidos, no mínimo, 3 (três) ensaios por cada pista em análise (a ser liberada).

8.7.3 Ensaio P.N. - Próctor Normal

Ensaio realizado segundo Método M 47-64 do DNIT.

8.7.4 Ensaio P.I. - Próctor Intermediário

Ensaio realizado segundo Método M 48-64 do DNIT.

8.7.5 Ensaio CBR

Ensaio realizado segundo Método M 50-64 do DNIT.

9 EXECUÇÃO – GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS (GAP)

Consiste na execução da rede coletora das águas pluviais para coleta e lançamento em córregos, rios, lagoas, etc, evitando, assim, acúmulo de águas na superfície das ruas e avenidas. É constituído das seguintes etapas:

9.1 Escavação

É feita com utilização de equipamento adequado nas profundidades e larguras definidas nas notas de serviço aprovadas pela AMOB. O talude de escavação deve ser no mínimo de 3:1 (3 na vertical : 1 na horizontal), podendo variar conforme a qualidade estrutural do solo. Em casos de escavações em materiais de 2ª categoria ou solo mole, quando poderão ocorrer seções transversais diferentes do padrão, o Engº Fiscal será comunicado para as devidas providências de levantamento de seções e cálculo de volumes, atestando o serviço.

9.2 Escoramento

É exigido, conforme a lei, que toda vala de escavação com profundidade superior a 1,30m seja escorada, conforme portaria nº 17 do Ministério da Segurança e Medicina do Trabalho de 07/07/1983, item 18.6.4. Esse escoramento pode ser do tipo descontínuo, também chamado de pontaleamento, ou contínuo, dependendo das condições estruturais do terreno escavado, sempre com o objetivo de garantir a segurança dos operários. O escoramento deverá ser executado conforme instruções estabelecidas pela NBR 9822/92 e NBR 12266/92.

9.3 Regularização e compactação do fundo de vala

Após a escavação, deve ser feita a regularização do fundo da vala seguida da compactação com uso de compactadores do tipo “placa vibratória”, segundo orientação

**DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS
SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA
DE ÁGUAS PLUVIAIS**

rigorosa da equipe de topografia, com o objetivo de preparar a base de apoio da tubulação de acordo com as declividades exigidas no projeto.

9.4 Lastro de pedra e/ou brita

O lastro de pedra ou brita é executado no fundo da vala, sempre com o objetivo de melhorar o suporte do solo, a ponto de permitir a execução de poços de visita e o assentamento da tubulação.

O lastro é exigido quando o fundo da vala apresenta excesso de umidade devido à aproximação com o lençol freático, agindo, nesse caso, como reforço de fundação e dreno profundo. Quando ocorre a presença de solo encharcado de baixo suporte (turfas, siltes), deve-se substituí-lo por lastro de pedra (pedra marroada) e lastro de brita. Ambos os serviços devem ser iniciados somente após a autorização do Engenheiro Fiscal ou do Inspetor de GAP autorizado, que demarcará os locais onde tais serviços serão executados.

9.5 Assentamento dos tubos

Serão executados com auxílio de equipamentos adequados (guinchos, escavadeira, munk, etc), após a conclusão da regularização do fundo de vala. Deverão estar alinhados e bem encaixados uns aos outros, acompanhando a declividade da escavação. As juntas de união dos tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia, na proporção de 1:3.

9.6 Reaterro compactado de vala

O reaterro das valas será sempre acompanhado pelo fiscal e executado da seguinte forma:

- Compactação inicial por “apiloamento”, com uso de soquetes manuais até atingir 40,0 cm acima da geratriz superior do tubo. Deve-se ter o cuidado de compactar os dois lados igualmente, evitando o deslocamento lateral do tubo;

- O restante será compactado com auxílio dos compactadores tipo “placa vibratória”. O material do reaterro deverá estar na umidade adequada para receber compactação.

9.7 Poços de visita e bocas de lobo

Os poços de visita e bocas de lobo serão executados conforme especificações e projetos, seguindo o padrão da AMOB, em anexo.

9.8 Estruturas de lançamento e dissipação

As estruturas de lançamento e dissipação serão executadas em gabiões tipo caixa e reno, conforme projetos e especificações padrões da AMOB. Os projetos, perfis e plantas, com indicação do N.A. (cota de nível do córrego/rio/brejo que receberá o lançamento) deverão ser apresentados para aprovação da AMOB (ver projetos padrões em anexo), já devidamente aprovados pela AMMA – Agência Municipal do Meio Ambiente. O local exato da execução da estrutura deverá ser informado através de coordenadas geográficas de posicionamento (GPS). A montagem dos gabiões deverá seguir as orientações das técnicas pertinentes.

10 CONTROLE GEOMÉTRICO – GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

O serviço deverá ser acompanhado rotineiramente pelo topógrafo fiscal que fará “checagem” das cotas das escavações executadas com as cotas das notas de serviço aprovadas.

Cada etapa da GAP deverá ser liberada pela fiscalização antes de ser iniciada a seguinte. Para tanto, haverá um inspetor exclusivo para esse serviço.

As lajes pré – moldadas de concreto armado, para fundo e tampa de poços de visita, que geralmente são fabricadas no canteiro, também devem ser acompanhadas pelos fiscais.

11 CONTROLE TECNOLÓGICO – GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os tubos de concreto armado do tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea devem seguir as características abaixo:

DIÂMETRO (Ø) (mm)	CONCRETO FCK (Mpa)	Malha de tela Aço CA-60 (MF)	Espessura Mínima da Parede (cm)	Comprimento Útil Mínimo (mm)	Recobrimento de Tela Mínima (mm)	
					Interno	Externo
40	20	-	4	100		
60	20	1# 113	6	100	20	15
80	20	1# 113	8	100	20	15
100	20	1# 138	10	100	20	15
120	20	1# 159	12	100	20	15
150	20	1# 196	13	100	20	15

Quanto à armadura, a tela #113 deve ter diâmetro dos aços de 3,8 x 3,0 mm. A tela #138, aços de 4,2 x 3,0 mm de diâmetro. A tela #159, 4,5 x 3,0 mm de diâmetro e a tela #196, 5,0 x 3,0 mm de diâmetro. Todas devem ser de aço soldado com malha de 10 cm x 20 cm (longitudinal x transversal).

Os tubos de concreto serão vistoriados sistematicamente pelos fiscais de campo antes da sua aplicação, quando estiverem no canteiro de obras. Somente após essa vistoria, os tubos aprovados poderão ser assentados. Os defeituosos serão devidamente marcados e não poderão ser usados. Na vistoria serão observadas trincas, fissuras, rachaduras, brocas no concreto, armação descoberta, bocas danificadas, aspecto geral do concreto, espessura da parede, etc. A fiscalização fará vistoria à fábrica dos tubos quando achar que lhe convém. Será da responsabilidade do fabricante o controle da qualidade do concreto e o mesmo deverá fornecer cópias das fichas de ensaios de resistência do mesmo, identificando o laboratório e seu responsável técnico, junto com as notas fiscais do produto, que serão vistoriadas pela fiscalização.

12 MEIO-FIO EM CONCRETO

12.1 Execução, especificação e controle

Serão do tipo moldados “in loco” – seção conforme projeto em anexo – com auxílio da máquina extrusora de concreto, auto propulsora, podendo ser com sarjeta ou sem sarjeta. O meio-fio sem sarjeta será executado sobre o revestimento asfáltico e o meio-fio com sarjeta, em escavação a ser executada dentro da área compactada do pavimento. Para tanto, a largura da base compactada e acabada deverá ser suficiente para recebê-los, o que corresponde à folga de 15,0 cm prevista na execução da via. Para o corte longitudinal a ser feito no asfalto, no início da escavação para execução da sarjeta, deverá ser utilizada máquina circular, evitando o uso de picareta, alavanca ou qualquer outro meio.

Os serviços serão acompanhados por fiscal, exclusivo para essa finalidade. A concretagem só poderá ser executada com a presença do mesmo, após a vistoria e aprovação das escavações.

O concreto utilizado deve ter resistência mínima $f_{ck} = 20$ Mpa e, de preferência, deverá ser fornecido por usinas especializadas. Neste caso, o controle da resistência do concreto será de sua exclusiva responsabilidade, e, para tanto, fornecerá cópias dos ensaios, com identificação do laboratório e de seu responsável técnico, que deverão acompanhar as notas fiscais de fornecimento do produto.

No caso de produção em próprio canteiro, a construtora deverá apresentar, previamente, o traço a ser utilizado, as cópias dos relatórios de ensaios já realizados com identificação do laboratório e de seu responsável técnico. A fiscalização, em seguida, fará vistoria no local de preparo do concreto, que deverá contar necessariamente com betoneira auto carregável e caixotes dimensionados para a dosagem escolhida. Após início dos serviços, serão feitos ensaios de resistência a cada 60,0 (sessenta) m³ executados, sob a responsabilidade da construtora e do laboratório indicado. O consumo de concreto para meio-fio com sarjeta deve atender a taxa de 0,05475 m³/m e, sem sarjeta a taxa de 0,01875 m³/m.

O meio-fio deverá ter acabamento final, com superfície lisa, sem rugosidades, estar alinhado e nivelado conforme o greide da rua. Não serão permitidas ondulações horizontais ou verticais. Quando rebaixados, deverão ser desempenados com auxílio de gabarito.

O “escoramento” do meio-fio deverá ser feito logo após a cura do concreto. Será utilizado material de 1ª categoria (argilas, cascalhos do próprio pavimento) e concluído com a compactação adequada.

13 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

A sinalização será executada conforme projeto elaborado pela Agência Municipal de Trânsito – AMT, com as seguintes especificações:

I) Sinalização vertical

As placas serão em chapa de aço nº 16, com pintura eletrostática em ambas as faces na cor preto e película refletiva GT 7 anos. Serão acompanhadas de abraçadeiras de duas polegadas e meia, parafusadas em uma longarina retangular de dimensões iguais a 55cm x 4cm, sendo a longarina com espessura de 2,65mm. Os parafusos serão de ½” (meia polegada) para fixação no suporte de aço. Os postes de aço (suportes) terão 3,50m de comprimento, diâmetro externo de 2,5” (duas e meia polegadas) e parede de 2,25mm de espessura. Todo o conjunto deverá ser galvanizado a fogo, interna e externamente.

II) Sinalização horizontal

A tinta utilizada para sinalização horizontal terá base em resina acrílica, de alta qualidade com taxa de aplicação de 0,6 L/m². Serão refletorizadas com aplicação de microesferas na taxa de 0,4 kg/m².

14 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DAS OBRAS (M²)

As placas de identificação das obras deverão ser confeccionadas em chapa fria nº 22, requadros de Metalon 20 mm x 30 mm na chapa nº18, pintura automotiva na frente e no verso, ícones e legendas em vinil adesivo (Oracal ou 3M com grau técnico de 5 anos); ou impressão digital em policromia a base de solvente 720 DPI em lona Front Light Gloss 440 GRS.. A instalação será feita com vigotas de 7m de comprimento com 5cm x 15cm de espessura e caibros de 6m de comprimento com 5cm x 15cm de espessura, de madeira Angelin Vermelha ou similar, na quantidade necessária aos requadros confeccionados, correspondente à metragem solicitada.

A quantidade, metragem, legendas, ícones, locais de instalação, etc, de cada placa, serão definidos pela diretoria de comunicação da AMOB.

15 RECEBIMENTO DA OBRA

15.1 Solicitação

Após a conclusão dos serviços, a construtora deverá protocolar junto à AMOB, solicitação de recebimento da obra. Nessa oportunidade apresentará, em duas vias encadernadas (espiral) e em formato digital (CD), relatório técnico referente à execução da mesma, contendo as seguintes informações:

- Razão social, CNPJ e endereço da empresa executora dos serviços (galeria de águas pluviais, pavimentação, drenagem superficial);

- Cópia das ARTs de execução da obra e autoria do(s) projeto(s);

- Projeto de pavimentação contendo nome, comprimento e largura útil das ruas pavimentadas conforme projeto urbanístico aprovado pela secretaria de planejamento da prefeitura e seção tipo do pavimento executado;

DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Projeto “as built” executivo de galeria de águas pluviais, conforme executado, contendo: redes, ramais, bocas de lobo duplas e/ou simples, poços de visita, declividades, profundidades dos PVs, comprimento das redes e ramais e projeto(s) e fotografias da(s) estrutura(s) de lançamento;

- Cópias das fichas originais dos ensaios realizados, com logotipo da empresa responsável (pelos ensaios). Tais fichas devem conter ensaios como compactação, CBR, limites físicos, Marschal, densidade “in situ”, granulometria da mistura CBUQ (quando for o caso), granulometria dos agregados componentes do TSD, taxas de aplicação da emulsão e agregados no TSD, entre outros.

As fichas de ensaios originais deverão permanecer arquivadas no laboratório responsável para eventuais consultas pela fiscalização. Não será permitido “passar a limpo” qualquer ficha de ensaio. A ficha deverá conter os nomes legíveis (não assinatura) do laboratorista responsável pela empresa e do fiscal. Informar a razão social, CNPJ e endereço da empresa responsável pelo controle geotécnico/tecnológico e o nome do Engº responsável técnico.

15.2 Comissão

A diretoria da AMOB designará a comissão para proceder à vistoria e conceder o termo de recebimento provisório e, posteriormente, definitivo da obra, composta de três engenheiros sendo um deles o engenheiro fiscal. O termo definitivo será concedido 30 (trinta) dias após a emissão do termo provisório, desde que atendidas a todas as solicitações de pendência(s) que porventura venham a aparecer nas vistorias.

16 NORMAS DE PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE

A construtora deverá tomar as seguintes providências almejando o bom andamento dos serviços:

- Licenciamento do canteiro (AMMA).
- Definição do PCA (Plano de Controle Ambiental), junto à AMMA, antes de fazer lançamento das galerias.
- Definição dos locais de bota-fora, juntamente com os fiscais da AMOB.
- Licença das cascalheiras (órgão competente).
- Não utilizar as áreas públicas para serviços de manutenção de máquinas e equipamentos.
- Para empresas com oficinas de manutenção de equipamentos, prever separação dos resíduos.
- Sinalização (diurna e noturna) de toda escavação, para evitar acidentes.
- Licenciamento (outorga) dos pontos de retirada de água.
- Não cortar nem destruir árvores em áreas de preservação e/ou conservação ambiental sem licença.
- Não utilizar área pública para lavagem de equipamentos.
- O transporte de material (solo, brita, cascalho, massa asfáltica, etc.) deverá ser feito em caminhão protegido por lona.

I) Observação

A(s) multa(s) e/ou infração(ões) cometida(s) ao meio ambiente será(ão) de total responsabilidade da empresa construtora e de seus dirigentes. Para tanto, serão consideradas as diretrizes da Lei de Crimes Ambientais de 1999.

17 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços devem ser medidos conforme descrito a seguir:

17.1 Terraplenagem

I) Limpeza mecanizada das vias

A largura será igual a $L + 0,50\text{m}$ para cada lado, sendo L = largura útil das vias, medida internamente entre os meio fios. Nas ruas já abertas com tráfego normal, será medido, no máximo, 50% da área total. Em casos pontuais, por decisão da fiscalização, esse critério poderá ser alterado.

II) Serviços topográficos para pavimentação (m^2)

Os serviços topográficos incluem realização e acompanhamento das etapas de locação, notas de serviço, e greide. A largura será igual a $L + 0,30\text{m}$ para cada lado (L = ver item anterior) sendo a área medida igual à área da regularização e compactação do sub-leito;

III) Escavação e carga em 1ª categoria (rebaixamento de vias) (m^3):

O volume medido será conforme calculado em função das notas de serviço de escavação e apresentado em planilha padrão da AMOB. Em casos especiais, os locais deverão ser seccionados, antes e depois das escavações, pela equipe de topografia, e feita a cubação do volume escavado;

IV) Transporte de material de rebaixamento de vias (m^3)

É pago com distância mínima de 5,0 km, conforme planilha. O volume será obtido aplicando empolamento de 25,0% sobre o volume da escavação obtido no item anterior;

- V) Espalhamento e compactação de aterro a 95% ou 100% P. N. (m^3)

O volume a ser considerado será aquele medido no corpo do aterro, ou seja, conforme as secções transversais e longitudinais de projeto do mesmo ou notas de serviço.

17.2 Pavimentação

- I) Regularização e compactação do sub leito (m^2)

Largura medida será de $L + 0,30m$ para cada lado. Em casos em que o pavimento for constituído também de camada de sub-base essa largura assume novo valor – consultar projeto de secções tipo do pavimento das diretrizes básicas, em anexo;

- II) Escavação e carga de material de jazida (m^3)

Volume compactado na pista com largura $L + 0,30m$ para cada lado;

- III) Estabilização granulométrica de solos s/ mistura (m^3)

Mesmo volume do item anterior;

- IV) Aquisição de material de jazida (m^3)

Mesmo volume do item anterior;

- V) Transporte de material de jazida (m^3)

O volume será obtido aplicando empolamento de 30,0% sobre o volume de escavação e carga. A distância de transporte será a efetivamente executada, medida no local. O preço unitário a ser usado será calculado pela fórmula ou momento de transporte apresentados na planilha de preço da contratada;

VI) Imprimação - execução (m^2)

As larguras serão variáveis dependendo do tipo de meio-fio projetado para cada trecho. Ver seção tipo do pavimento anexo e normas de execução;

VII) Pintura de ligação – execução (m^2)

Será considerada a mesma área medida para imprimação;

VIII) CBUQ – confecção, espalhamento e compactação (m^3)

Em cada trecho considerado, a largura da via será a mesma referida no item anterior e a espessura é a de projeto, ou seja, 3,00 cm (três centímetros) medidos na camada compactada. Em casos especiais, a critério da fiscalização, a espessura da camada de CBUQ poderá ser alterada;

IX) Transporte local de massa asfáltica (ton)

A medição será resultado do produto do volume (m^3) aplicado à densidade da massa compactada utilizada, que será no máximo igual a 2,40 ton/ m^3 . A densidade correta será determinada pelo laboratório, considerando a média obtida durante a execução dos serviços. A distância de transporte será a efetivamente executada, medida no local;

X) Fornecimento de material betuminoso (ton):

O fornecimento de material betuminoso inclui transporte comercial e local. Será utilizada a área de imprimação com a taxa máxima de 1,20 kg/ m^2 para CM-30 e a área de pintura de ligação com a taxa máxima de 0,5 kg/ m^2 para a emulsão do tipo RR-1C. Para o CAP 50-70 o teor máximo será de 6% sobre a tonelage de CBUQ medida. A taxa de aplicação da emulsão do tipo RR-2C, a ser usada no Tratamento Superficial Duplo será conforme especificado nessas normas técnicas, confirmadas pelos ensaios laboratoriais de

campo. As taxas corretas a serem medidas, serão as médias obtidas pela equipe de laboratoristas durante a execução dos serviços. No caso da emulsão RR-2C para o TSD, será pago o transporte local (ver item XIII);

XI) Tratamento superficial duplo (m^2)

Em cada trecho considerado, a largura da via será a mesma considerada para a imprimação. No preço do tratamento superficial (m^2) está incluso: fornecimento de agregado, aplicação do agregado e betume e compactação dos materiais;

XII) Capa selante (m^2)

A capa selante será medida com a mesma área referente ao item anterior;

XIII) Transporte local de material betuminoso (ton)

Trata-se do transporte da emulsão asfáltica tipo RR-2C que será utilizada na execução do Tratamento Superficial Duplo e da Capa Selante. A distância de transporte será a efetivamente executada, medida no local;

XIV) Transporte local de agregados (m^3)

Trata-se do transporte dos agregados da 1ª e 2ª camadas e da capa selante (3ª camada) que será usado no Tratamento Superficial Duplo. O quantitativo será obtido pelo produto da área executada (item 17) pela taxa média de aplicação (kg/m^2), transformando-o em m^3 a partir da densidade média ponderada dos agregados, conforme determinado pelos ensaios laboratoriais.

17.3 Galeria de Águas Pluviais

I) Escavação mecânica de valas (m³)

Para o cálculo do volume de escavação, usar a fórmula a seguir, considerando a seção máxima transversal:

$$St = 1,5 \phi_{ext} \cdot h + h^2/3$$

Onde:

ϕ = diâmetro externo do tubo (m)

h = altura da escavação

A cubação dos volumes deve ser feita e apresentada conforme planilha padrão da AMOB, classificando os diversos tipos de escavação (em terra, cascalho, solo mole, matacão, etc.) conforme orientação da fiscalização.

Não serão aceitas outras seções a não ser por motivo de ocorrência de solo mole (desmoronamento), material de 2ª ou 3ª categoria que justifiquem alargamento da escavação para remoção. Nesses casos, a fiscalização deverá instruir a medição com justificativa adequada.

II) Cálculo de volume para escavação e reaterro de ramais de água pluvial (m³)

Para diâmetros d = 0,40 m usar 0,90 m³/m para escavação e 0,72 m³/m para reaterro. Para d = 0,60 m usar 1,62 m³/m para escavação e 1,21 m³/m para reaterro.

III) Escavação manual de valas (m³)

Calcular 7,0% do volume total de escavação de valas para considerar pagamento como escavação manual. Nesse caso, o volume a ser pago como escavação mecânica será de 93,0% do volume total.

IV) Reaterro compactado de valas (m³)

O cálculo do reaterro deve ser baseado no volume de escavação mecânica de valas total menos o volume ocupado pelos tubos, medindo 10,0% desse volume para reaterro apiloado e 90,0% para reaterro compactado com compactador mecânico tipo placa.

V) Fornecimento, transporte e assentamento de tubos (m)

O fornecimento, transporte e assentamento dos tubos serão medidos conforme projeto executado, com apresentação de acordo com planilha padrão da AMOB, em que constam os comprimentos de PV a PV, localização, etc.

VI) Poço de visita - PV (un)

A medição, para qualquer diâmetro da rede, deve ser feita por unidade, com altura mínima interna de 1,00 (um) metro.

VII) Acréscimo de altura de Poços de Visita (PV) (m)

O acréscimo de altura dos poços de visita será medido para altura interna executada que exceder o primeiro metro.

VIII) Chaminé para poço de visita (un)

A chaminé para o poço de visita, considerando tampão e anel com até 1,00 (um) metro de altura, será medida por unidade, a cada unidade de PV executado.

IX) Boca de lobo simples ou dupla (un)

As bocas de lobo serão medidas unitariamente, conforme execução, seja ela simples ou dupla, com profundidade mínima de 1,30 m.

X) Gabião tipo caixa (m³)

A medição será feita pelo volume (m³) de gabião executado conforme aprovação do projeto pela fiscalização. Serão feitos em estruturas de lançamento e dissipação das galerias de águas pluviais.

XI) Dreno em tubo de concreto (m)

Os drenos em tubo de concreto, com diâmetro de 20 cm, serão medidos em metros, conforme executado.

XII) Serviços de topografia (m)

Os serviços de topografia, neste caso, incluem locação, notas de serviço (N.S.), acompanhamento da execução e cadastro para galeria de águas pluviais (GAP). Serão medidos conforme o comprimento da rede considerada, com exceção das redes em ramais que não são medidas.

XIII) Lastro de brita (m³)

O lastro de brita será medido a partir do volume calculado pelo produto comprimento x largura x espessura do lastro executado no fundo da vala. Em casos especiais, poderá ser medido através de apontamentos do volume de cada carga de caminhão usada no local, volume esse que poderá ser obtido através da nota fiscal ou por meio de cubação da caçamba.

XIV) Lastro de pedra marroada (m³)

Para medição do lastro de pedra marroada adota-se o mesmo critério do item anterior.

XV) Escoramento de valas, contínuo ou descontínuo (m^2)

O escoramento de valas será medido para alturas de escavação superiores a 1,50 m, desde que elas sejam executadas conforme a seção de projeto, ou seja, com talude mínimo de 3 para 1. Caso a escavação seja executada com taludes verticais o escoramento não será medido para nenhuma altura de escavação. A área medida será a correspondente ao produto da altura média da vala em cada trecho considerado, pelo comprimento da mesma e será apresentada na planilha padrão da AMOB.

XVI) Demolição de pavimento asfáltico, incluindo remoção (m^3)

O volume será obtido pelo produto da área pela espessura da camada demolida e transportada (removida) para locais de bota-fora indicados pela fiscalização.

XVII) Remendo de pavimento estabilizado (m^3)

Volume obtido pelo produto entre a área e a espessura da camada de estabilização granulométrica executada, incluindo aquisição, escavação, carga, e transporte do material de jazida (cascalho apropriado).

XVIII) Remendo de capa asfáltica (t)

Quantidade obtida pelo produto $A \times e \times d$, onde: A = área do remendo executado, e = espessura média compactada da camada de massa asfáltica (CBUQ) aplicada e d = densidade do CBUQ compactado.

17.4 Drenagem superficial

I) Meio-fio com ou sem sarjeta (m)

O serviço de meio-fio, com ou sem sarjeta, moldado no local e executado com uso de máquina apropriada autopropulsora, só poderá ser incluído em medição após a sua conclusão total, incluindo o escoramento que deve estar completamente executado.

17.5 Sinalização

I) Sinalização horizontal com resina acrílica (m²)

As faixas longitudinais serão medidas conforme a área executada (comprimento da faixa x largura). As faixas de pedestres e zebados diversos serão medidos pela área total compreendida pelos mesmos, incluindo as faixas intermediárias não pintadas.

II) Sinalização vertical com pintura eletrostática semi-refletiva (m²)

Compreende os vários modelos de placas de sinalização e são medidas pela área de cada uma, após completamente instaladas conforme projeto.

18 OUTROS SERVIÇOS

Qualquer outro serviço não contemplado nessas normas técnicas será avaliado pela fiscalização, tendo como referência as normas gerais para execução de obras ou projetos da AMOB.

19 ANEXOS

**DIRETRIZES BÁSICAS PARA EXECUÇÃO, FISCALIZAÇÃO, CONTROLE E MEDIÇÃO DOS
SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM SUPERFICIAL E GALERIA
DE ÁGUAS PLUVIAIS**