



Estado de Alagoas

Prefeitura Municipal de Maceió

Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanização

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

RUA II (RUA DO MERCADINHO LINS)

LOCALIZADA NO LOTEAMENTO PAU D"ARCO II

BAIRRO DO JACINTINHO

Maceió- AL

2016



SUMÁRIO

- 1- APRESENTAÇÃO
- 2- FISCALIZAÇÃO
- 3- SERVIÇOS PRELIMINARES
 - 3.1-CANTEIRO DE OBRAS
 - 3.2-LOCAÇÃO DA OBRA
 - 3.3-REMANEJAMENTO
- 4- SERVIÇOS TÉCNICOS
 - 4.1- DRENAGEM
 - 4.2 – PAVIMENTAÇÃO



1-APRESENTAÇÃO

O conjunto das especificações apresentadas a seguir procura contemplar todas as situações que devem ocorrer quando da execução das obras. Caso surjam condições muito específicas não abordadas deve-se, preferencialmente, seguir as recomendações estabelecidas pelas Normas Brasileiras, ou ainda, as próprias da CONCESSIONÁRIA.

A obra será fiscalizada por intermédio de engenheiro(s) designado(s) e respectivos auxiliares, elementos esses doravante indicados pelo nome.

2- FISCALIZAÇÃO

A FISCALIZAÇÃO, poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela EMPREITEIRA providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

Pela EMPREITEIRA a condução da obra ficará a cargo de pelo menos um engenheiro registrado no CREA da Região. Deverá esse engenheiro ser auxiliado em cada frente de trabalho por um encarregado devidamente habilitado.

3- SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1- CANTEIRO DE OBRAS

-A área escolhida para a construção do canteiro de obras deverá estar localizada próxima às frentes de trabalho.-Será de responsabilidade da EMPREITEIRA, até o final da obra, as placas de identificação da obra, sinalização de trânsito, tapume, travessias e outras obras de segurança.

-Será de responsabilidade da EMPREITEIRA a segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações da obra. Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental fornecido será avaliado pela FISCALIZAÇÃO e deverá ser ressarcido pela EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deverá manter livre o acesso aos extintores, registros de água, mangueiras e demais equipamentos situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

3.2-- LOCAÇÃO DA OBRA

A EMPREITEIRA receberá por intermédio da FISCALIZAÇÃO:

I) Plantas de locação;

II) Marcos de referências planialtimétricas fora da área de escavação ou aterro, com uma planta de situação dos marcos.



A EMPREITEIRA deverá executar:

- a) Locação das obras: a poligonal deverá ser amarrada aos marcos existentes, indicados pela FISCALIZAÇÃO.
- b) Locação e nivelamento da vala e da tubulação: para a instalação da tubulação, a partir da poligonal correspondente ao seu eixo.

3.3- REMANEJAMENTO

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as indicações de que dispuser sobre as interferências existentes, podendo entretanto, ocorrerem outras, não cadastradas, cuja sustentação deverá ser programada de forma a não prejudicar o início previsto dos serviços.

4- SERVIÇOS TÉCNICOS

4.1- DRENAGEM

4.1.1–MOVIMENTO DE TERRA

- Escavação

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação poderá ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes, a critério da EMPREITEIRA.

- Escavação comum

Classifica-se como escavação comum aquela possível de execução manual ou mecânica, sem a necessidade de desmonte a fogo, ou seja, aquela executada em qualquer terreno, exceto rocha.

A EMPREITEIRA procederá ao desmatamento, destocamento e limpeza para remoção de obstruções naturais, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matações, porventura existentes nas áreas destinadas a implantação da obra e nas de empréstimos.

Terminadas as operações de desmatamento e destocamento, a EMPREITEIRA procederá a raspagem da superfície do terreno.

A remoção ou derrubada de árvores será feita mediante anuência dos órgãos competentes.

- Carga, transporte e descarga - GERAL

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados, em bota-fora ou em outra área indicada pela FISCALIZAÇÃO, ficará a critério da EMPREITEIRA e terá sido definido no Plano de Escavação.

Na conclusão dos trabalhos as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estar limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.



- Escavação de valas

Ao iniciar a escavação, a EMPREITEIRA deverá ter feito a pesquisa de interferência, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes ou outros elementos ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação, ou próxima à mesma.

- Regularização do fundo da vala

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

- Greide final de escavação

Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação, como por exemplo: camada de brita ou cascalho, ou de concreto convenientemente estaqueado e outras. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de material adequado.

Material proveniente da escavação

Quando o material escavado for, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no aterro, será, em princípio, depositado ao lado ou perto da vala, aguardando o aproveitamento.

4.1.2-- ESCORAMENTO E OBRA DE CONTENÇÃO

- Escoramento de valas

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a EMPREITEIRA deverá providenciar o escoramento adequado.

Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,50 m (Portaria nº.46 do Ministério do Trabalho, de 09/02/1962).

Os tipos de escoramento a serem utilizados serão determinados pela FISCALIZAÇÃO.

4.1.3- CONCRETO

A execução do concreto deverá obedecer rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da EMPREITEIRA a resistência e estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

- Dosagem do concreto

A proporção dos materiais deve possibilitar a obtenção de um traço de concreto:

Compatível com as dimensões e densidade da armadura das peças e o equipamento disponível para mistura, transporte, lançamento e adensamento do concreto.



- 4.1.4-ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

- Recepção e estocagem de tubos e peças

Por ocasião da entrega dos tubos e conexões a FISCALIZAÇÃO deve estar presente para verificar o material, supervisionar sua descarga e estocagem.

- Assentamento das tubulações

Os tubos devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo a que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

-- Montagem dos trechos

O sentido de montagens dos trechos deve ser de preferência caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve-se ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. A montagem da tubulação entre dois pontos fixos deve ser feita utilizando-se luvas de correr.

4.1.5-GUIAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO – MEIO-FIO

DEFINIÇÃO

Para efeito desta especificação, não será feita distinção entre meio-fio e guia, que é definido aqui como um dispositivo com a função de delimitar a área da plataforma da via, destinado a proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causado pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma. Desta maneira, as guias têm a função de interceptar o fluxo da água, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

-MATERIAIS

O concreto, quando utilizado na confecção das guias, deverá ser dosado para uma resistência característica à compressão mínima aos 28 dias de $f_{ck} = 20\text{MPa}$. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT (NBR-6118/80 NB-01 e NBR-7187/87 NB-02), além de atender o que dispõe a norma (DNER-ES 330/97).

- EXECUÇÃO E NORMAS

- As guias de concreto serão pré-moldadas, conforme disposto no projeto, com as dimensões: largura superior = 0,12m, largura inferior = 0,15m, chanfrada até 0,15cm da face superior, altura = 0,40m e comprimento = 1,00m;
- Serão assentadas em valas abertas com o fundo compactado, rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3;
- Quando não confinadas por passeios, terá na parte externa, uma “ Bolota de concreto $f_{ck} = 15\text{Mpa}$ ” entre as juntas e aterro compactado a 95% do proctor normal na largura



Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

-. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

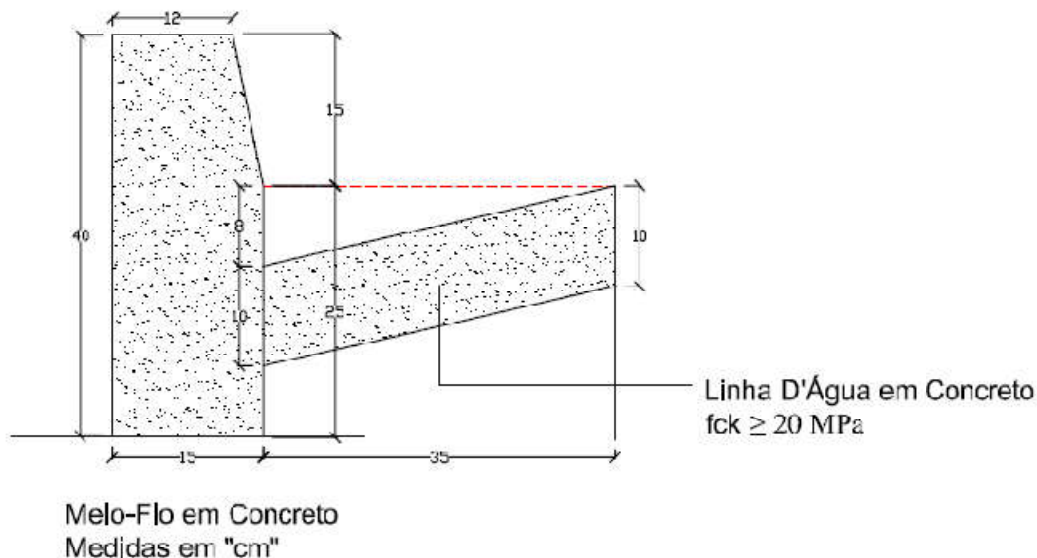
- Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pelo seu comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, já inclusos os controles.

4.1.6-LINHA D'ÁGUA EM CONCRETO MOLDADA IN LOCO

Serão construídas em concreto simples com $fck \geq 20$ MPa.

EXECUÇÃO E NORMAS 4.1.6.1--LINHA D'ÁGUA REVESTIDA EM CONCRETO

Ruas em Asfalto



A linha d'água revestida em concreto será moldada “in loco”, com sua execução após a aplicação do revestimento betuminoso. O corte do revestimento para preparação da caixa deverá ser realizado com máquinas poli-cortes, apresentando um perfeito alinhamento.

-. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A linha d'água será medida, de acordo com o tipo empregado, pela determinação da extensão efetivamente executada, expressa em metros lineares, acompanhando as declividades executadas.



Estarão incluídos no valor dos serviços as escavações, regularização e preparo do terreno, colchões de areia ou importação de material de aterro, argamassa de assentamento e rejunte, controles topográficos e tecnológicos, limpeza e acabamentos necessários. O concreto na parte externa e aterro será pago nos serviços específicos dos itens.

4.1.7-DRENAGEM – GALERIA TUBULAR

DEFINIÇÃO- Dispositivo destinado à condução dos deflúvios que se desenvolvem na plataforma da via, para os coletores de drenagem, através de canalizações subterrâneas.

MATERIAIS:- TUBOS DE CONCRETO Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e serão de encaixe tipo macho e fêmea ou ponta e bolsa, devendo obedecer as exigências da ABNT (NBR-9793/86 EB-6, NBR-6586/87 MB-227, NBR-9796/87 MB-228 e NBR- 794/86 EB-103).

CIMENTO -Deverá satisfazer à especificação cimento Portland comum, ABNT EM-1.

AREIA - Poderá ser areia natural ou artificial, devendo ser composta de partículas duras, fortes e duráveis, angulosas, limpas, isentas de partículas moles, de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentando granulometria enquadrada na faixa a seguir:

PENEIRAS	PORCENTAGEM, EM PESO, PASSANDO
3/8"	100
nº 4	95 – 100
nº 16	45 – 80
nº 50	10 – 30
nº 100	2 – 10

ÁGUA

Deverá ser clara, limpa e isenta de óleos, ácidos, álcalis, açúcares, substâncias vegetais e quaisquer outros materiais prejudiciais ao concreto e à argamassa.

.EQUIPAMENTOS

Deverão ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão Basculante;
- Caminhão de Carroceria Fixa;
- Pá-carregadeira;
- Retro-escavadeira ou Valetadeira;
- Compactadores Mecânicos de Pequeno Porte;
- Escadeira Hidráulica;



- Ferramentas Manuais;
- Conjunto Moto-Bomba.

EXECUÇÃO E NORMAS

VALAS

- As valas onde serão assentados os tubos que constituirão a galeria, deverão obedecer rigorosamente aos projetos, tanto de alinhamento, quanto de greide, usando-se como elementos auxiliares as réguas e cruzetas;
- As paredes das valas serão verticais, e ficará a cargo da fiscalização a determinação do uso de escoramento ou o alargamento das valas;
- A superfície de apoio dos tubos deve ser regularizada e compactada até atingir a densidade indicada pela fiscalização, somente quando verificada esta condição será autorizado o assentamento dos tubos;
- Nos locais em que se verificar a impossibilidade de se atingir a densidade indicada, o material que constitui o fundo de vala deverá ser substituído por outro que venha a atender o especificado em projeto;
- Após o assentamento dos tubos, as valas deverão ser reaterradas, em camadas com espessura máxima de 0,15m, sendo compactado com equipamento mecânico de pequeno porte até a altura de 0,60m acima da geratriz superior da tubulação. Somente após esta altura será permitida a compactação mecânica de grande porte, que deverá ser cuidadosa, de modo a não danificar a canalização;
- As dimensões de vala deverão obedecer a largura mínima necessária a compactação.
- O aterro das valas obedecerão o critério:
 - 1) Local de material argiloso, utilizar o material da própria escavação em todo reaterro, com grau de compactação maior que 95% do proctor normal;
 - 2) Local de material arenoso (areia) – utilizar traço de cimento/areia de 1:25, tipo farofa e compactar até a geratriz superior da bolsa, o restante com o próprio material;
 - 3) Só será permitido o uso de material de empréstimo quando o existente da escavação não atender as especificações.

MONTAGEM DE RÉGUAS

- As réguas deverão ser constituídas de uma única tábua, sem rachaduras, com largura máxima de 0,15m e comprimento mínimo de uma vez e meia a largura da vala, e perfuradas afim de evitar empeno;
- As réguas deverão ser firmemente fixadas aos caibros ou barrotes que constituem as pernas dos cavaletes. As pernas deverão ser resistentes e firmemente cravadas no solo.



ASSENTAMENTO DOS TUBOS

a) Tubos de Concreto

- Os tubos que apresentarem rachaduras ou qualquer avaria deverão ser sumariamente condenados e retirados do canteiro de serviço no prazo máximo de 48 horas;
- Os tubos deverão ser colocados cuidadosamente, de modo a ficarem no alinhamento, obedecendo ao projeto, repousando em leito de material compactado e suficientemente firme e uniforme para impedir recalque e deslocamentos, sendo removida, quando necessário, uma porção de material de fundo da vala para melhor acomodação das bolsas dos tubos e facilitar a colocação do rejunte;
- Os tubos de ponta de bolsa deverão ser colocados com as bolsas voltadas para a montante, devendo as pontas serem bem encaixadas nas bolsas adjacentes; - Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser tomada a máxima precaução no rejuntamento afim de se evitar qualquer vazio. Antes da execução do rejunte, as bolsas e pontas dos tubos deverão ser devidamente umedecidas;
- O rejuntamento dos tubos deverá ser executado depois de ser feito o encaixe de três tubos adiante, afim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos, interiormente e externamente;
- Os tubos com diâmetro inferior a 0,50m serão rejuntados exteriormente, devendo-se ter o cuidado de colocar uma porção suficiente de argamassa de rejunte na parte inferior da bolsa de cada tubo, antes da colocação do tubo seguinte, afim de se verificar uma perfeita vedação. Os tubos de diâmetro igual ou superior a 0,50m serão rejuntados tanto interna como externamente;
- No encontro ponta-bolsa será aplicada uma manta de geotextil com largura de 0,40m no entorno do tubo.

CONTROLE E ACEITAÇÃO

I- CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

- O controle geométrico da execução das obras será feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para execução das canalizações;
- Os elementos geométricos característicos serão estabelecidos em notas de serviço com as quais será feito o acompanhamento da execução.

II- CONTROLE TECNOLÓGICO

- Os tubos de concreto serão controlados através de ensaios preconizados na ABNT (NBR-9794/86 EB-103);
- Para cada partida de tubos não rejeitados na inspeção, serão formados lotes para amostragem, correspondendo cada lote a grupo de 100 a 200 unidades;
- De cada lote serão retirados, aleatoriamente, quatro tubos a serem ensaiados, sendo que dois tubos serão submetidos a ensaio de permeabilidade de acordo com ABNT



(NBR-9796/87 MB-228) e dois tubos serão submetidos à compressão diametral, de acordo com a ABNT (NBR-9795/87 MB-113), sendo estes mesmos tubos submetidos ao ensaio de absorção, de acordo com a ABNT (NBR-6586/87 MB-227).

ACEITAÇÃO

a) Aceitação do Controle Geométrico

- O serviço será considerado aceito, à luz do controle geométrico e de acabamento, desde que satisfaça as seguintes condições:
- O acabamento seja julgado satisfatório;
- As características geométricas tenham sido obedecidas, em especial as variações para mais ou para menos do diâmetro interno do tubo, em qualquer seção transversal, não devendo exceder a 1% (um por cento) do diâmetro interno médio;
- O alinhamento dos tubos não possua variação maior do que 2° (dois graus);
- O encaixe dos tubos não apresente variação maior que 2% (dois por cento) do seu diâmetro;
- Os tubos não apresentem variações de dois centímetros por metro no seu comprimento e de dois milímetros na sua espessura.

b) Aceitação do Controle Tecnológico

- Os serviços serão aceitos, à luz do controle tecnológico, desde que satisfaçam as seguintes condições:
- Não ocorram imperfeições na mistura ou moldagem dos tubos, e nem trincas que possam afetar a sua resistência ou durabilidade;
- A resistência à compressão diametral, obtida nos ensaios efetuados, seja superior aos valores mínimos especificados na ABNT (NBR-9794/86 EB-103), para a classe e diâmetro dos tubos considerados.

c) Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos de acordo com os critérios abaixo:

VALAS

- A escavação, reaterro e carga de transporte de material excedente, serão medidos em metros cúbicos.

ESCORAMENTO

- O serviço será medido em metros quadrados para escoramento lateral contínuo de valas.



TUBOS

- Será medido em metros lineares de acordo com o diâmetro de cada tubo, incluso a preparação do lastro, o assentamento, a manta geotextil, o rejunte, os serviços de controle tecnológico e topográfico.

PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos de acordo com os preços unitários contratuais.

4.1.8-DRENAGEM – ABAS PARA TUBO DE CONCRETO – PONTAS DE ALA DEFINIÇÃO

São dispositivos destinados ao direcionamento dos deflúvios, construídos nas entradas e saídas das tubulações, com a finalidade de evitar a erosão nestes pontos.

Poderá ser empregado na sua construção concreto ciclópico, concreto simples, alvenaria de pedra argamassada ou concreto armado, obedecendo as determinações de projeto.

MATERIAIS

-CIMENTO deverá satisfazer à especificação cimento Portland comum, ABNT EM-1.

AREIA -Poderá ser areia natural ou artificial, devendo ser composta de partículas duras, fortes e duráveis, angulosas, limpas, isentas de partículas moles, de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentando granulometria enquadrada na faixa a seguir:

PENEIRAS	PORCENTAGEM, EM PESO, PASSANDO
3/8"	100
nº 4	95 – 100
nº 16	45 – 80
nº 50	10 – 30
nº 100	2 – 10

ÁGUA -Deverá ser clara, limpa e isenta de óleos, ácidos, álcalis, açúcares, substâncias vegetais e quaisquer outros materiais prejudiciais ao concreto e a argamassa.

AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Poderá ser pedra ou cascalho, britados, ou outro material tendo características semelhantes.

Deverá ser composto de peças duras, fortes e duráveis, limpas e isentas de pó, matéria orgânica e de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentar uma porcentagem de desgaste menor que 50%, quando ensaiado pelo método (DNER-ME 035/94).



FERRAGEM

Será a dos tipos e diâmetro especificados no projeto, deverá satisfazer as prescrições da ABNT (NBR-7480/96 EB-3) e na hora da colocação estar isenta de óleo, terra, tinta, graxa, escamas de laminação e ferrugem solta ou grossa.

MADEIRA PARA FORMA E ESCORAMENTO

Deverá ser de boa qualidade e atender, naquilo que for aplicável, às especificações da ABNT EN-11. A madeira a ser utilizada nos escoramentos deverá apresentar resistência à compressão compatível com a carga atuante no escoramento.

PEDRA DE MÃO

A pedra de mão utilizada deverá ser originária de rocha sã e estável, apresentando os mesmos requisitos qualitativos exigidos para a pedra britada destinada a confecção do concreto e ter diâmetro situado entre 0,10 e 0,15m.

EQUIPAMENTOS

Deverão ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Compactadores mecânicos de pequeno porte;
- Conjunto moto-bomba;
- Vibradores de imersão;
- Retroescavadeira;
- Betoneiras;
- Ferramentas manuais.

EXECUÇÃO E NORMAS

- As abas serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se um lastro de concreto dosado para resistência à compressão com fck mínimo, aos 28 dias, de 15Mpa. O lastro deverá exceder em 0,50m às dimensões definidas em planta, devendo ser feito o esgotamento total da água existente na cava por ocasião da concretagem;
- Sobre o lastro serão colocadas as formas laterais do fundo da aba, após o que será feito o espalhamento do concreto na espessura de projeto, adotando-se concreto com resistência fck mínimo, aos 28 dias, de 20MPa;
- Após a execução do fundo serão colocadas as formas das paredes. Os tubos que convergem para a ala deverão ser fixados, as armaduras instaladas e a concretagem das paredes executadas;
- O lançamento do concreto deverá evitar quedas que segreguem os componentes e o adensamento será realizado com a utilização de vibradores de imersão;
- Tornando-se necessário, será mantido o bombeamento para esgotamento da cava durante o processo construtivo;
- Quando a construção for em pedra argamassada, as mesmas deverão ser assentes sobre o fundo em concreto e as peças assentadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.



. CONTROLE E ACEITAÇÃO

I- CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

- O controle qualitativo será feito de forma visual avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, além de acompanhamento topográfico;
- Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento.

II- CONTROLE TECNOLÓGICO

- O controle tecnológico do concreto será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias, obedecendo o que dispõe a ABNT (NBR- 739/94 MB-3);
- Para tal, deverá ser estabelecido previamente o plano de retirada dos corpos de prova;
- No controle de qualidade do concreto através dos ensaios de resistência à compressão, ou à flexão, o número de determinações será definido em função do risco de rejeição de boa qualidade a ser assumido pela Contratada, conforme a tabela a seguir:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL										
n	5	8	7	8	9	10	11	12	13	15
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
r	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras			k = coeficiente multiplicador				r = risco do executante			

- O ensaio de consistência do concreto será feito de acordo com a ABNT (NBR-NM 67/98), ou a ABNT (NBR-NM 68/98), sempre que ocorrer alteração no teor de umidade dos agregados, na execução da primeira amassada do dia, ou a cada vez que forem moldados corpos de prova.
- O concreto ciclópico, quando utilizado, deverá ser submetido ao controle fixado pelos procedimentos da ABNT (NBR-NM 67/98), quanto a consistência e ABNT (NBR- 739/94 MB-3), quanto a resistência à compressão:

III- ACEITAÇÃO

a) Aceitação do Controle Geométrico

- O serviço será aceito do ponto de vista do controle geométrico, quando:
- Todas as medidas de espessuras efetuadas encontrem-se situadas no intervalo de $\pm 10\%$ em relação a espessura do projeto;
- A fiscalização aprove, através de inspeção visual, as condições de acabamento.

- c) Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos por unidade de construção.

PAGAMENTO - Os serviços medidos serão pagos de acordo com os preços unitários contratuais.



4.1.9-DRENAGEM – CAIXAS DE CAPTAÇÃO – BOCAS-DE-LOBO

DEFINIÇÃO -Dispositivos de captação, localizados junto aos meios-fios, que através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. São capeados por de concreto.

MATERIAIS

CIMENTO -Deverá satisfazer à especificação cimento Portland comum, ABNT EM-1.

AREIA-Poderá ser areia natural ou artificial, devendo ser composta de partículas duras, fortes e duráveis, angulosas, limpas, isentas de partículas moles, de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentando granulometria enquadrada na faixa a seguir:

PENEIRAS	PORCENTAGEM, EM PESO, PASSANDO
3/8"	100
nº 4	95 – 100
nº 16	45 – 80
nº 50	10 – 30
nº 100	2 – 10

ÁGUA- Deverá ser clara, limpa e isenta de óleos, ácidos, álcalis, açúcares, substâncias vegetais e quaisquer outros materiais prejudiciais ao concreto e a argamassa.

AGREGADOS GRAÚDO PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Poderá ser pedra ou cascalho, britados, ou outro material tendo características semelhantes. Deverá ser composto de peças duras, fortes e duráveis, limpas e isentas de pó, matéria orgânica e de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentar uma porcentagem de desgaste menor que 50% quando ensaiado pelo método DNER-ME 035/94.

FERRAGEM

Será a dos tipos e diâmetros especificados no projeto, deverá satisfazer as prescrições da ABNT (NBR-7480/96 EB-3) e na hora da colocação estar isenta de óleo, terra, tinta, graxa, escamas de laminação e ferrugem solta ou grossa.

MADEIRA PARA FORMA E ESCORAMENTO

Deverá ser de boa qualidade e atender, naquilo que for aplicável, às especificações da ABNT. A madeira a ser utilizada nos escoramentos deverá apresentar resistência a compressão compatível com a carga atuante no escoramento.

GRELHA DE CONCRETO

Será em concreto armado com fck mínimo de 20 MPa, atendendo as dimensões e detalhes específicos de projeto e ter capacidade de carga para uma roda de 7,5 toneladas.



EXECUÇÃO E NORMAS

- Serão construídas caixas de captação nos pontos baixos, e naqueles determinados pelo projeto ou pela fiscalização;
- As caixas de captação deverão ser do tipo mista, simples, duplas ou triplas, sendo meios-fios vasados, caixilhos de apoio de grelhas e grelhas pré-moldadas;
- Poderão, de acordo com o projeto ou a critério da Fiscalização, serem construídas caixa de captação com grelha de concreto, na linha d'água ou caixa de captação tipo "gaveta no passeio", quando o uso da mista não for possível;
- O fundo da caixa de captação será impermeabilizado com uma camada de concreto simples com $f_{ck} \geq 15\text{Mpa}$ com espessura de 0,10m. Esta camada deverá ser 0,20m maior nas duas dimensões, comprimento e largura, que as dimensões internas da caixa de captação. A camada impermeabilizante deverá corresponder à geratriz inferior do tubo de ligação, a fim de evitar acúmulo d'água e proliferação de insetos;
- As paredes das caixa de captação serão em alvenaria de tijolo maciço com espessura de 0,15m, revestida internamente com traço 1:3 (cimento e areia) e externamente emboçado com traço 1:3:3 (cimento, areia, argila). Estas paredes têm por fundação a camada impermeabilizante referida;
- As armaduras de ferro para as placas de cobertura da caixa de captação tipo "gaveta" obedecerão as plantas de ferragem fornecidas pelo projeto;
- O espaço vazio entre parede externa e limite de escavação, de 0,15m reaterro com solo:cimento ou areia:cimento no traço 25:1;
- Nos trechos de inclinação longitudinal inferior a 2% as bocas serão perpendiculares ao eixo e os ramais de coleta também;
- Os tubos utilizados na ligação das bocas de lobo para os poços de visita, terão diâmetros mínimos de 0,40m e obedecerão as especificações gerais das galerias tubulares;
- Nos trechos de inclinação longitudinal superior a 2% os ramais coletores farão ângulo de 45° com relação ao eixo e as bocas de lobo 30% com relação ao meio-fio. Todos os deslocamentos a montante do poço de visita;

CONTROLE E ACEITAÇÃO

I- CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

- O controle qualitativo será feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, além de acompanhamento topográfico;
- Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento.

II- CONTROLE TECNOLÓGICO

- O controle tecnológico do concreto será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias, obedecendo o que dispõe a ABNT (NBR- 739/94 MB-3);
- Para tal deverá ser estabelecido previamente o plano de retirada dos corpos de prova;



Estado de Alagoas

Prefeitura Municipal de Maceió

Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanização

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL										
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
r	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras			k = coeficiente multiplicador				r = risco do executante			

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

ACEITAÇÃO

a) Aceitação do Controle Geométrico

- O serviço será aceito do ponto de vista do controle geométrico, quando:

- Todas as medidas de espessuras efetuadas encontrem-se situadas no intervalo de $\pm 10\%$ em relação a espessura do projeto;
- A fiscalização aprove, através de inspeção visual, as condições de acabamento.

b) Aceitação do Controle Tecnológico

- d) Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos por unidade de construção, inclusos: escavação, reaterro, execução da boca-de-lobo propriamente dita, controles tecnológicos e topográficos.

PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos de acordo com os preços unitários contratuais.

4.1.10-DRENAGEM – POÇOS DE VISITA

DEFINIÇÃO - São caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividades ou alterações de queda.

MATERIAIS

CIMENTO - Deverá satisfazer à especificação cimento Portland comum, ABNT EM-1.

AREIA

Poderá ser areia natural ou artificial, devendo ser composta de partículas duras, fortes e duráveis, angulosas, limpas, isentas de partículas moles, de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentando granulometria enquadrada na faixa a seguir:

Rua do Imperador, 307 – Centro

CEP 57.020-6970, Maceió Al

CNPJ 12.200.135/0001-80



Estado de Alagoas

Prefeitura Municipal de Maceió

Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanização

PENEIRAS	PORCENTAGEM, EM PESO, PASSANDO
3/8"	100
nº 4	95 – 100
nº 16	45 – 80
nº 50	10 – 30
nº 100	2 – 10

ÁGUA -Deverá ser clara, limpa e isenta de óleos, ácidos, álcalis, açúcares, substâncias vegetais e quaisquer outros materiais prejudiciais ao concreto e a argamassa.

AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO ESTRUTURAL

Poderá ser pedra ou cascalho, britados, ou outro material tendo características semelhantes.

Deverá ser composto de peças duras, fortes e duráveis, limpas e isentas de pó, matéria orgânica e de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentar uma porcentagem de desgaste menor que 50%, quando ensaiado pelo método (DNER-ME 035/94).

FERRAGEM

Será a dos tipos e diâmetro especificados no projeto, deverá satisfazer as prescrições da ABNT (NBR-7480/96 EB-3) e na hora da colocação estar isenta de óleo, terra, tinta, graxa, escamas de laminação e ferrugem solta ou grossa.

MADEIRA PARA FORMA E ESCORAMENTO

Deverá ser de boa qualidade e atender, naquilo que for aplicável, as especificações da ABNT. A madeira a ser utilizada nos escoramentos deverá apresentar resistência a compressão compatível com a carga atuante no escoramento.

TAMPÃO

Será em concreto armado com $f_{ck} \geq 35$ MPa, pré-moldado, deverá atender as dimensões e detalhes, e ter capacidade de carga de 7,5 toneladas no centro da peça. Ver dimensões e detalhes no final deste Caderno de Encargos.

COLARINHO

Será de concreto armado com f_{ck28} mínimo de 35 MPa atendendo as dimensões e detalhes específicos de projeto e ter capacidade de carga para uma roda de 7,5 toneladas.

EXECUÇÃO E NORMAS

- As dimensões internas dos poços obedecerão o quadro seguinte:

Se diâmetro menor ou igual a 80cm – 1,40m x 1,40m – altura variável;

Rua do Imperador, 307 – Centro

CEP 57.020-6970, Maceió Al

CNPJ 12.200.135/0001-80



Se diâmetro maior que 80cm – 1,80m x 1,80m – altura variável.

- Para os poços com altura superior a 2,50m, deverão ser construídas cintas de concreto armado ($f_{ck} \geq 20\text{MPa}$) de 0,20 x 0,20m na metade da altura;
- Serão em alvenaria maciça dobrada, rejuntada com traço 1:3 (cimento:areia), revestida internamente com argamassa no traço 1:3:3 (cimento:areia:argila);
- A escavação excederá 0,20m em todas dimensões externas ao poço de visita e terá reaterro com solo:cimento ou areia:cimento, traço 25:1, devidamente compactado;
- Encravados em paredes comuns ao poço e a chaminé, deverão ser fixados ferros de $\frac{1}{2}$ ”, em forma de “U”, espaçados de 0,50m, de modo a criar uma escada para facilitar a descida do operário, quando os poços de visita exceder a altura de 2,00m;
- A abertura de passagem para os poços de visita até 2,00m deverá ser no centro da placa de concreto de cobertura do poço. No caso superior de 2,00m, a abertura de passagem deverá ficar situada em um dos cantos do poço, afim de facilitar a descida do operário;
- Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se um lastro com concreto simples de 0,15m dosado para resistência a compressão com f_{ck} mínimo, aos 28 dias, de 15 MPa. O lastro deverá ser 0,40m maior nas duas dimensões, comprimento e largura, que as internas do poço, devendo ser feito o esgotamento total da água existente na cava, por ocasião da concretagem;
- Após a execução da concretagem, serão levantadas as paredes juntamente com as colocações dos tubos. Em seguida proceder-se-á o reaterro a cada 1,00m de elevação;
- Concluídas as paredes, será feita a cimentação interna, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para f_{ck} mínimo, aos 28 dias, de 20 MPa, sendo esta provida de abertura circular para acesso;
- Os cantos inferiores e laterais serão ligeiramente arredondados quando do processo de cimentação;
- A execução da chaminé, quando for o caso, poderá ser feita com anéis de concreto armado, de acordo com os procedimentos fixados na ABNT (NBR-9794/86 EB-103);
- Na parte superior da laje ou da chaminé será executada cinta de concreto, onde será colocado o colarinho pré-moldado, ajustado para receber o caixilho do tampão;
- A instalação do poço de visita será concluída com o tampão de concreto implantado;
- Nos poços onde a altura de queda da água for superior a 2,00m no fundo será colocado um lastro de pedra rachinha.

. CONTROLE E ACEITAÇÃO

I- CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

- O controle qualitativo será feito de forma visual, avaliando-se as características de acabamento das obras executadas, além de acompanhamento topográfico;
- Da mesma forma será feito o acompanhamento das camadas de embasamento.



II- CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL										
n	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
k	1,32	1,26	1,15	1,14	1,05	1,03	0,99	0,97	0,95	0,92
r	0,30	0,25	0,16	0,15	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras			k = coeficiente multiplicador				r = risco do executante			

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

ACEITAÇÃO

a) Aceitação do Controle Geométrico

- O serviço será aceito do ponto de vista do controle geométrico, quando:

· Todas as medidas de espessuras efetuadas encontrem-se situadas no intervalo de $\pm 10\%$ em relação a espessura do projeto;

· A fiscalização aprove, através de inspeção visual, as condições de acabamento.

e) Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos por unidade de construção, inclusive controles tecnológicos e topográficos de todos os serviços do item execução e normas, exceto reaterro lateral de solo-cimento ou areia-cimento, que será pago em itens específicos separados, para altura padrão de 1,00m, a altura restante será medida em item específico.

PAGAMENTO- Os serviços medidos serão pagos de acordo com os preços unitários contratuais.

4.1.11-SAÍDAS E DESCIDAS D'ÁGUA EM TALUDES

GENERALIDADES - Esta especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de saídas d'água em taludes de cortes ou aterros.

MATERIAIS



Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às especificações correspondentes adotadas pelo DNER, a saber:

Cimento : DNER-EM 36.71 – “Recebimento e Aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno”.

Agregado Miúdo: DNER-EM 38.71 – “Agregado Miúdo par Concreto de Cimento”.

Agregado Graúdo: DNER-EM 37.71 – “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”.

Água: DNER-ES-OA 34.70 – “Água para Concreto”

Concreto: DNER-ES-OA 31.71 – “Concretos e Argamassas”.

Aço: DNER-ES-OA 34.71 – “ Formas e Cimbres”.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) de 15 Mpa. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR 12655 e NBR 7187 da ABNT.

– EXECUÇÃO

– Saídas D’água

As saídas d’água são dispositivos que coletam as águas conduzidas por meios-fios ou sarjetas e as conduzem às descidas d’água, em pontos baixos ou em pontos de greide contínuo. No caso de pontos baixos a saída d’água recebe fluxo pelos dois lados e, no caso de greide contínuo, apenas do lado de montante.

As etapas executivas a serem seguidas são as seguintes:

- 1ª - Preparação e regularização da superfície de apoio da saída d’água, utilizando-se processos manuais e solos locais ou materiais excedentes da pavimentação;
- 2ª - Prolongamento dos meios-fios ou sarjetas de aterro, por deflexão de seus alinhamentos, atendendo ao projeto-tipo considerado;

3ª - Instalação das formas laterais eventualmente necessárias;

4ª - Lançamento e espalhamento do concreto, formando o piso da saída d’água.

Nesta etapa serão feitos os ajustes necessários ao encaixe com a descida d’água previamente executada;

5ª - Concretagem da barreira transversal, para o caso de saídas d’água em greide contínuo;

6ª - Retirada das formas, após período inicial de cura.

Descidas D’água em Degraus

Estes dispositivos aplicam-se às seguintes condições:

Condução através do talude de cortes das águas provenientes de valetas de proteção de cortes ou de sarjetas de banquetas;

- Condução através do talude de aterros das águas provenientes de meios-fios, de sarjetas de aterros ou de bocas de jusante de bueiros elevados.

São previstas versões em concreto simples e concreto armado, ambas moldadas “in loco”. As etapas executivas a serem seguidas são as seguintes:

- 1ª - Escavação do canal de assentamento da descida d’água, obedecendo às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, mais uma folga lateral destinada á instalação de formas laterais;



- 2ª - Instalação das formas;
- 3ª - Instalação das armaduras do piso, do espelho do degrau e das alas, para o caso das versões em concreto armado;
- 4ª - Concretagem do dispositivo a partir do degrau inferior,
- 5ª - Retirada das formas, após constatada a suficiente cura do concreto aplicado;
- 6ª - Preenchimento do espaço lateral com solo local compactado.

Recomendações Gerais

O concreto utilizado deverá ser preparado em betoneiras, com fator água/cimento apenas suficiente para alcançar boa trabalhabilidade. Deverá ser preparado em quantidade suficiente para seu uso imediato, não se permitindo o lançamento após decorrida mais de 1 hora do seu preparo e nem o seu retemperamento.

Deverão ser executadas juntas de dilatação a intervalos de no máximo 12m, medidos segundo o talude, preenchendo-se estas juntas com cimento asfáltico.

Especial atenção deve ser dada à conexão da descida d'água com os dispositivos de entrada (entrada d'água ou boca de jusante de bueiro tubular) e com a sua descarga em caixa coletora ou dissipador de energia.

CONTROLE

I – Controle Geométrico e de Acabamento

O controle das condições de acabamento das descidas d'água será feito pela Fiscalização, em bases virtuais.

O controle geométrico consistirá de medidas a trena das dimensões externas das descidas, tomadas aleatoriamente.

II - Controle Tecnológico

O controle tecnológico do concreto empregado será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 12655 da ABNT. Para tal, deverá ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias.

ACEITAÇÃO

O serviço será considerado aceito desde que atendidos as seguintes condições:

- 1ª - O acabamento seja julgado satisfatório
- 2ª - As dimensões externas do dispositivo não difiram das de projeto de mais do que 10% em pontos isolados e
- 3ª - A resistência à compressão simples estimada (f_{ck})_{est.}, determinada segundo o prescrito na NBR 12655 seja superior à resistência característica especificada.

4.1.12-COMPACTAÇÃO DE ATERRO

DEFINIÇÃO - Compreendem as operações de correção de umidade, através de umedecimento ou aeração, e a compactação dos materiais oriundos dos cortes ou empréstimos selecionados e previamente transportados e espalhados, até a cota definida em projeto. Os aterros convencionais são subdivididos em:



- Camada final: compreende a porção superior do aterro, limitada a 0,60m abaixo do greide e terraplenagem;
- Corpo do aterro: compreende a porção inferior do aterro, situada além de 0,60m abaixo do greide de terraplenagem.

MATERIAIS- Os solos utilizados serão aqueles que atendam a qualidade e destinação prévia, indicadas em projeto.

MATERIAL DE EMPRÉSTIMOS / CORTES

Solos provenientes de empréstimos e cortes a serem escavados e devidamente selecionados. Estes solos deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas ou diatomáceas. Turfas e argilas expansivas não deverão ser empregadas.

Deverá possuir Expansão máxima, determinada no ensaio de ISC (DNER-ME 049/94), de 2% para a camada final e de 4% para o corpo do aterro.

O ISC para o corpo do aterro não deverá ser inferior a 2%, não aceitando-se índices inferiores aos estabelecidos em projeto.

EQUIPAMENTOS

Poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão pipa;
- b) Caminhão basculante;
- c) Motoniveladoras com escarificador;
- d) Rolos estáticos e/ou vibratórios, lisos ou pé-de-carneiro;
- e) Grades de disco;
- f) Pá carregadeira;
- g) Retro-escavadeira.

EXECUÇÃO E NORMAS

- a) A execução da compactação de aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à Contratada em consoante com o projeto;
- b) O lançamento do material na compactação dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal. A espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m no corpo do aterro. Para as camadas finais, a espessura não deverá ultrapassar 0,20m;
- c) Para o corpo de aterro será exigido um Grau de Compactação de 95%, com umidade ótima de $\pm 3\%$. Para a camada final, o Grau de Compactação será de 100%;
- d) As áreas de acesso próximas aos encontros de pontes, o enchimento de covas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactadas mediante a utilização de equipamentos adequados, como soquetes manuais, sapos, placas vibratórias e rolos de pequeno porte, na umidade ótima descrita para o corpo dos aterros, e no grau de compactação indicado em (c);



- e) Para a determinação da massa específica aparente de cada camada do material compactado, utilizar o método de ensaio “in situ” (Método DNER ME-092/94);
- f) A compactação deverá evoluir longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal ou meia seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida; g) Serão feitos os controles topográficos e tecnológicos.

CONTROLE E ACEITAÇÃO

I- CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

a) Variação da altura máxima e largura

Após a execução do serviço, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, a cada 20m, pelo menos, envolvendo no mínimo três pontos da seção transversal.

A tolerância de altura admitida será de $\pm 0,04\text{m}$ para o eixo e bordos e de $+ 0,30\text{m}$ para a largura da plataforma, não sendo admitida a variação para menos;

b) Controle de acabamento

As condições de acabamento da compactação serão apreciados pela fiscalização em bases visuais.

c) Granulometria, Limite de Liquidez (LL) e Limite de Plasticidade (LP)

No corpo do aterro - Para todo o grupo de 10 amostras submetidas ao ensaio de compactação (DNER-ME-129/94).

Na camada final - Para todo o grupo de 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação (DNER-ME-129/94);

d) Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão

Um ensaio de ISC, conforme do método (DNER-ME-049/94), para a camada final, para cada grupo de 4 amostras submetidas ao ensaio de compactação ou cada 200m^3 de material, bem como a determinação da Expansão do material.

ACEITAÇÃO

a) A Expansão e o ISC deverão sempre atender os seguintes resultados:

- Corpo do Aterro, $\text{ISC} > 2\%$ e $\text{expansão} < 4\%$
- Camada Final, $\text{ISC} > 2\%$ e $\text{expansão} < 2\%$;

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A compactação será medida em metros cúbicos, sendo considerado o volume do aterro executado, de acordo com a seção transversal do projeto.

A seção transversal a ser considerada, para efeito de medição, será a menor dentre a seção de projeto e a seção efetivamente realizada. Para apuração dos volumes será aplicado o método da média das áreas.



PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos, com base nos preços unitários contratuais, composto de acordo com o item 4.

4.2-PAVIMENTAÇÃO

4.2.1-PAVIMENTO FLEXÍVEL – BASE DE BRITA GRADUADA

DEFINIÇÃO - Esta especificação se aplica à execução de bases granulares, constituídas de produtos totais de britagem.

MATERIAIS -

BRITA GRADUADA

A base será executada com materiais que preencham os seguintes requisitos:

a) Deverão possuir composição granulométrica enquadrada em uma das seguintes faixas:

Tipos Peneiras	Para N > 5 X 10 ⁶				Para N < 5 X 10 ⁶		Tolerância da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
	% EM PESO PASSANDO						
2"	100	100	—	—	—	—	± 7
1"	—	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	—	—	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

b) A fração que passa na peneira nº 40 (quarenta) deverá apresentar Limite de Liquidez inferior ou igual a 25% (vinte e cinco por cento) e Índice de Plasticidade inferior ou igual a 6% (seis por cento), quando esses limites forem ultrapassados, o Equivalente de Areia deverá ser maior que 40% (quarenta por cento);

c) A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 (duzentos) não deve ultrapassar 2/3 (dois terços) da porcentagem que passa na peneira nº 40 (quarenta);

d) O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 60% (sessenta por cento) e a Expansão máxima será de 0,5% (zero vírgula cinco por cento), determinados segundo o método do DNER-ME 049/94 e com a energia do método DNER-ME 129/94. Para vias em que o tráfego previsto para o período ultrapassar o valor de $N = 5 \times 10^6$, o Índice de Suporte Califórnia do material da camada de base não deverá ser inferior a 80% (oitenta por cento). Neste caso, se for necessário, as especificações complementares poderão fixar a energia de compactação do método T-180-57 da AASHO;



e) O agregado retido na peneira nº 10 (dez) deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetido ao ensaio de Abrasão Los Angeles, não deverá apresentar desgaste superior a 55% (cinquenta e cinco por cento). O Índice de Liquidez deverá ser inferior ou igual a 35% (trinta e cinco por cento) e o Índice de Plasticidade inferior ou igual a 10% (dez por cento).

. EQUIPAMENTOS

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

- a) Motoniveladora com escarificador;
- b) Caminhão pipa;
- c) Rolos compactadores tipos liso, liso-vibratório e pneumático;
- d) Caminhões basculante;
- e) Grade de disco;
- f) Pulvimisturador;
- g) Central de mistura.

. EXECUÇÃO E NORMAS

Os materiais da base serão espalhados sobre a superfície já regularizada, compactada e perfeitamente drenada.

Quando houver necessidade de executar camadas de base com espessura final superior a 0,20m (vinte centímetros), estas serão subdivididas em camadas parciais, nenhuma delas excedendo a espessura de 0,20m (vinte centímetros). A espessura mínima de qualquer camada de base será de 0,10m (dez centímetros) após a compactação.

A execução da base compreende as operações de mistura, pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, bem como o espalhamento, compactação e acabamento, até atingir a espessura de projeto.

CONTROLE E ACEITAÇÃO

I-CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

Após a execução da base, proceder-se-á a relocação e o nivelamento do eixo e bordas, permitindo as seguintes tolerâncias:

- a) Quanto a largura da plataforma : + 0,10m não se admitindo valor menor que o definido em projeto;
- b) Quanto a flexa de abaulamento : 20%, em excesso, não se tolerando falta;
- c) Quanto a espessura da camada : $\pm 10\%$ em relação ao projeto.

As condições de acabamento serão apreciadas pela fiscalização em bases visuais.

II- CONTROLE TECNOLÓGICO

- Um conjunto de ensaios de caracterização e de Equivalente de Areia do material espalhado na pista, métodos (DNER-ME 054/94; DNER-ME 080/94; DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94), por camada, para cada 300m de pista, coletados aleatoriamente;



- Um ensaio de compactação método (DNER-ME 129/94 “B” ou “C”), por camada, para cada 300m de pista, coletados aleatoriamente;
- Um ensaio de Índice de Suporte Califórnia (ISC) e Expansão, método (DNER-ME 049/94), por camada, para cada 300m de pista, coletados aleatoriamente;
- Um ensaio de massa específica aparente “in situ”, método (DNER-ME 092/94 ou DNERME 036/94), por camada, para cada 100m de pista, coletados aleatoriamente;
- Um ensaio de umidade higroscópica do material, método (DNER-ME 052/94 ou DNERME 088/94), imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente;
- Para pistas com extensão limitada, com área de no máximo 4.000m², deverão ser feitos pelo menos 5 ensaios ou determinações por camada.

ACEITAÇÃO

- Umidade higroscópica : $\pm 2\%$ em torno da umidade ótima.
- Grau de Compactação (G.C.) : $GC \geq 100\%$
- Expansão : $< 0,5\%$
- Índice de Grupo (I.G.) : $= 0$
- Equivalente de Areia $\geq 40\%$
- O número de ensaios ou determinações de controle, será definida em função do risco de se rejeitar um serviço de boa qualidade, a ser assumido pela Contratada. - Será controlado estatisticamente os valores mínimos e máximo para granulometria e mínimo para ISC e G.C.,
Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos com base nos seguintes critérios:

A base será medida em metros cúbicos de material espalhado e compactado na pista, conforme seção transversal do projeto, já incluso os controles topográficos e tecnológicos. O volume será apurado pelo método da média das áreas, sendo considerada a menor dentre a seção de projeto e a efetivamente realizada.

. PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos, com base nos preços unitários contratuais.

4.2.2-PAVIMENTO FLEXÍVEL – IMPRIMAÇÃO

.DEFINIÇÃO

Consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso, cimento asfáltico de petróleo diluído, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;



- b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) Impermeabilizar a base.

. MATERIAIS

Devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DNIT, sendo utilizado asfaltos diluídos.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material da base.

A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 (vinte e quatro) horas.

EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização.

- a) Para a varredura da superfície da camada subjacente, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação;
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bombas reguladoras de pressão e sistema completo de aquecimento, que permita a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme;
- c) Os carros distribuidores da ligante betuminoso, devem estar equipados com tacômetros, calibradores e termômetros com precisão de $\pm 1^{\circ}\text{C}$, em locais de fácil observação e ainda possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena com dispositivos de ajustamento verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

. EXECUÇÃO E NORMAS

- a) Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente. Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, em temperatura compatível com seu tipo, na quantidade certa e de maneira uniforme;
- b) O material betuminoso não deve ser aplicada em dias de chuva, ou na iminência desta, com temperatura ambiente inferior a 10°C , e nem quando a base apresentar superfície saturada de água;
- c) Este serviço deve ser executado em 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 na primeira for permitida a abertura ao trânsito;
- d) O tráfego sobre a superfície imprimada não deve ser permitido, a fim de evitar qualquer perda de pintura;
- e) Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser imediatamente corrigida;
- f) A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento de asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos “Saybolt Furol”, método (DNER-ME 004/94);



- g) Deve-se aguardar um prazo mínimo de 48 horas para a aplicação da camada subsequente;
- h) 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.

CONTROLE E ACEITAÇÃO

I- CONTROLE TECNOLÓGICO

- a) O controle da quantidade de ligante betuminoso aplicado, obtido através do ligante residual, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de peso e área conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.
Através de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante betuminoso utilizado no cálculo da taxa de aplicação “T”;
- b) Para trechos de serviços de extensão limitada, ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000m², deverão ser feitos no mínimo 5 determinações para controle da taxa de aplicação;
- c) Nos demais casos, para seguimentos com área superior a 4.000m² e inferior a 20.000m², o número de determinações será definido pela Fiscalização, de acordo com a tabela de amostragem variável;

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
r	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras					k = coeficiente multiplicador					r = risco do executante				

- d) Para todo carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:
- Viscosidade “Saybolt Furol” (DNER-ME 004/94) = um ensaio
 - Ponto de Fulgor (DNER-ME 148/94) = um ensaio
- e) A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, afim de se verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definida pela relação viscosidade x temperatura, sendo que esta relação deverá ser previamente definida em laboratório.

ACEITAÇÃO

- a) A tolerância para a taxa de aplicação do ligante betuminoso, definida pelo projeto, é de $\pm 0,2$ l/m². Caso a referida taxa não esteja contemplada em projeto, caberá a executante defini-la experimentalmente em função do material utilizado na base;
- b) Os resultados de todas as medições de temperaturas deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com a determinação previamente conhecida;



c) Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos em metro quadrado.

PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos, com base nos preços unitários contratuais.

4.2.3-PAVIMENTO FLEXÍVEL – REVESTIMENTO EM CBUQ

DEFINIÇÃO

O revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) é um revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso. Sobre a camada subjacente, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNIT. Os materiais constituintes do CBUQ são ligantes betuminosos, agregado graúdo, agregado miúdo e material de enchimento (filler).

LIGANTE BETUMINOSO

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

- a) Cimento asfáltico, de penetração: CAP 50/60
- b) Cimento asfáltico, de viscosidade: CAP/20 ou CAP/40

AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo pode ser pedra britada, escória britada, seixo rolado britado ou não, ou outro material indicado em especificações complementares e previamente aprovado pela Fiscalização. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas, apresentando as seguintes características:

- a) Abrasão “Los Angeles”, método (DNER-ME 035/94) $\leq 50\%$
- b) Índice de Forma, método (DNER-ME 086/94) $> 0,5$
- c) Durabilidade, método (DNER-ME 089/94), perda $< 12\%$
- d) Boa adesividade, método (DNER-ME 078/94 e 079/94). Não havendo, poderá ser empregado melhorador de adesividade.
- e) Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grão de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão: $I = g > 6e$
Onde: I = maior dimensão de 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.



Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a fórmula: $I + 1,25g > 6e$

Sendo: g = medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão. A porcentagem de grão de forma defeituosa não pode ultrapassar 20% (vinte por cento).

f) No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 (um mil e cem) kg/m³.

AGREGADO MIÚDO

O agregado miúdo pode ser 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. Deverá apresentar um Equivalente de Areia igual ou superior a 55% (cinquenta e cinco por cento).

-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 Portland, cal extinta, pós calcários e cinza volante, que atendam à seguinte granulometria, método (DNER-ME 083/94):

PENEIRA	% MÍNIMA, PASSANDO
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte, com as respectivas tolerâncias, no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso. A faixa a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 (dois terços) da espessura da camada de revestimento.



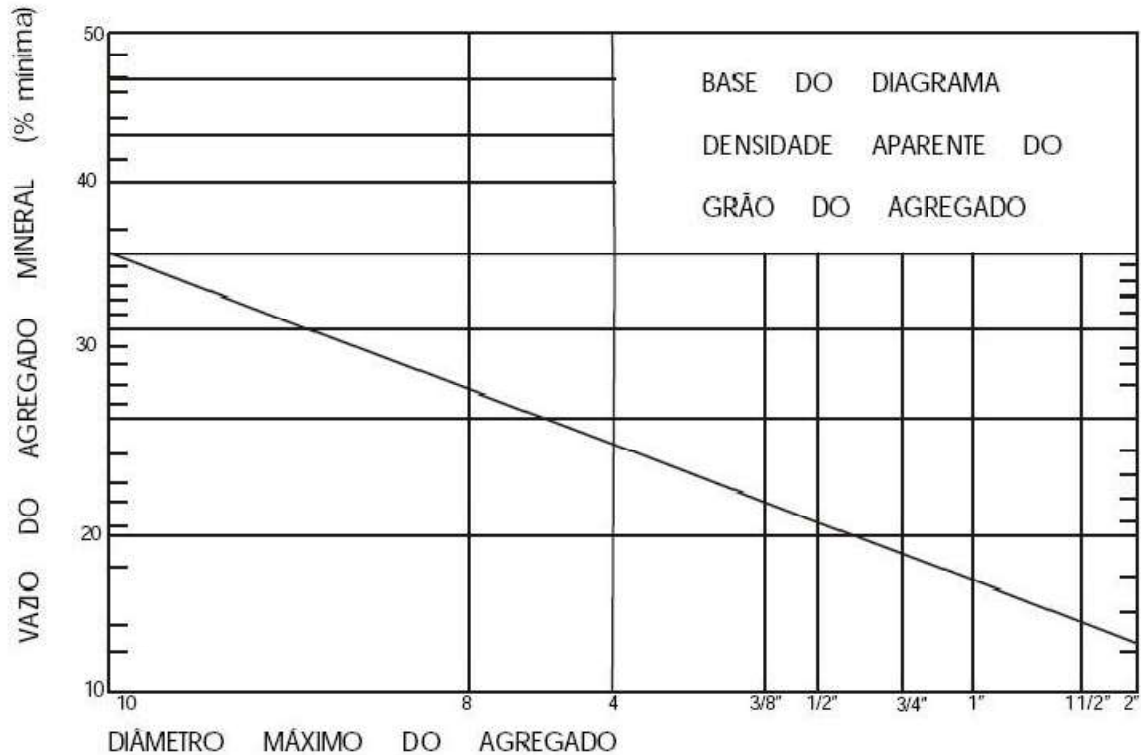
PENEIRA mm	PORCENTAGEM PASSANDO EM PESO			TOLERÂNCIAS FIXAS DE PROJETO
	A	B	C	
2" 50,8	100	—	—	—
1 1/2" 38,1	95 – 100	100	—	± 7%
1" 25,4	75 – 100	95 – 100	—	± 7%
3/4" 19,1	60 – 90	80 – 100	100	± 7%
1/2" 12,7	—	—	85 – 100	± 7%
3/8" 9,5	35 – 65	45 – 80	75 – 100	± 7%
nº 4 4,8	25 – 50	28 – 60	50 – 85	± 5%
nº 10 2,0	20 – 40	20 – 45	30 – 75	± 5%
nº 40 0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40	± 5%
nº 80 0,18	5 – 20	8 – 20	8 – 30	± 2%
nº 200 0,074 Betume solúvel no CS ₂ (+) %	1 – 8 4,0 – 7,0 Camada de Ligação (binder)	3 – 8 4,5 – 7,5 Camada de Ligação e Rolamento	5 – 10 4,5 – 9,0 Camada de Rolamento	± 2% ± 0,3%

As porcentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100% (cem por cento). Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% (quatro por cento) do total.

Deverá ser adotado o método “Marshall” para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores

	CAMADA DE ROLAMENTO	CAMADA DE LIGAÇÃO (binder)
Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	75-82	65-72
Estabilidade, mínima	350 kg (75 golpes) 250 kg (50 golpes)	350 kg (75 golpes) 250 kg (50 golpes)
Fluência, mm	2,0 – 4,5	2,0 – 4,5

As misturas devem atender às especificações da relação betume / vazios, ou aos valores mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela linha inclinada do seguinte ábaco:



3. EQUIPAMENTOS

- Vibro acabadoras capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos;
- Rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem;
- Caminhões basculantes;
- Os rolos pneumáticos autopropulsores devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 a 8,4 kgf/cm² (35 a 120 PSI);
- O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade.

4. EXECUÇÃO E NORMAS

- Sendo decorridos mais de 7 (sete) dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó de pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação;
- Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso;
- Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável;



- d) As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso. Na eminência de ocorrência de chuvas, o material não deverá ser aplicado;
- e) Quando houver irregularidades na superfície da camada subjacente, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso;
- f) 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 deve ser coberta na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada;
Durante a rolagem não serão admitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado;
- g) Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento;
- h) As rodas dos rolos deverão ser umedecidas adequadamente de modo a evitar a aderência da mistura;
- i) Caso seja empregado rolos de pneus com pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada a medida que a mistura vai sendo compactada, e consequentemente suportando pressões mais elevadas;
- j) A temperatura recomendável para compressão da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade “Saybolt Furol”, método (DNER-ME 004/94), de 140 ± 15 segundos para o CAP;
- k) A distribuição do CBUQ na pista deve ser feita por máquinas vibroacabadoras;
- l) O espalhamento e compactação da camada de CBUQ devem ser executadas de tal forma a se obter a seção transversal e espessura definidas em projeto, não se admitindo variações fora das tolerâncias de norma.

. CONTROLE E ACEITAÇÃO

I- CONTROLES GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO

- a) A espessura da camada de CBUQ será avaliada nos corpos de prova extraídos com sonda rotativa, ou pelo nivelamento da seção transversal antes e depois do espalhamento e compressão da mistura, sendo nivelados, pelo menos 5 pontos para cada camada;
- b) Será determinada a largura da plataforma a cada 20,00m, pelo menos;
- c) As condições de acabamento da superfície serão apreciadas pela fiscalização, em bases visuais. Em particular serão avaliadas as condições de desempenho da camada, a qualidade das juntas executadas e a inexistência de marcas decorrentes da má qualidade da distribuição e/ou compressão inadequada.

II- CONTROLE TECNOLÓGICO

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT e satisfazerem as especificações em vigor.



Antes do início da execução dos trabalhos, a Contratada deverá enviar à fiscalização relatório completo com todos os ensaios, bem como o traço definido para a mistura a ser utilizada na obra.

a) Ligante Betuminoso

a.1) Cimentos Asfálticos de Petróleo (CAP)

Para cada 20,00m³ de material que chegar a obra:

- Um ensaio de espuma - Um ensaio de viscosidade “Saybolt Furol”, método (DNER-ME 004/94)
- Um ensaio de ponto de fulgor, método (DNER-ME 148/94)
- Um ensaio de viscosidade absoluta a 60°C, ABNT (NBR-5847 MB-827), quando o asfalto for classificado por viscosidade
- Um ensaio de penetração a 25°C, método (DNER-ME 003/94) quando o asfalto for especificado por penetração;

b) Agregados

- Periodicamente será feita inspeção a usina e aos depósitos visando garantir que os agregados estejam limpos, isentos de pó e outras contaminações prejudiciais.
- Quando constatada alteração mineralógica (visual) na bancada da pedreira em exploração, ou no depósito de materiais, deverão ser executados:
 - Três ensaios de Abrasão “Los Angeles” (DNER-ME 035/94)
 - Três ensaios de Durabilidade (DNER-ME 089/94)
 - Três ensaios de Adesividade (DNER-ME 078/94)
 - Três determinações de Índice de Forma

c) Controle de temperatura na pista

- O controle de temperatura, envolverá a leitura de temperatura em cada caminhão que chegar na pista e na massa asfáltica distribuída, no momento do espalhamento e no início da compressão;

d) Controle da Mistura

- A cada camada, para cada dia de trabalho, será coletada, imediatamente após a passagem da acabadora, uma amostra da mistura distribuída, com a qual se farão os seguintes ensaios:
 - Um ensaio de extração de betume, método (DNER-ME 053/94)
 - Uma análise granulométrica da mistura de agregado, método (DNER-ME 083/94)
 - Moldagem de três corpos de prova para ensaio Marshall, método (DNER-ME 043/94), para verificação das condições de vazio, estabilidade e fluência da mistura betuminosa;
- Para cada camada, a cada 100,00m de pista, será obtida uma amostra indeformada, extraída com sonda rotativa de 4”, em local correspondente à trilha de roda externa. Com esta amostra deverão ser calculados o Grau de Compactação (G.C.) e Espessura da camada.

ACEITAÇÃO

a) Parâmetros Geométricos

- Os serviços executados serão aceitos, desde que atendidas as seguintes condições:



- Quanto a largura da plataforma: não serão admitidos valores inferiores aos definidos em projeto;
- Quanto a espessura da camada: admiti-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras definidas em projeto;
- b) Acabamento da Superfície
 - As juntas executadas apresentem-se homogêneas em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências
 - A superfície apresente-se desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compactação e ondulações decorrentes de variações na carga da vibro acabadora;
- c) Parâmetros Tecnológicos
 - c.1) Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP)
 - O CAP será aceito desde que obedecidos os seguintes requisitos:
 - Os valores da viscosidade e ponto de fulgor estejam de acordo com os valores especificados pelo DNIT e ABNT;
 - O material não produza espuma quando aquecido a 175°C ;
 - c.2) Agregados e “Filler”
 - O agregado grão e miúdo, atendam os requisitos desta especificação, no que tange à “Abrasão Los Angeles”, Durabilidade, percentagem de grãos defeituosos e Equivalente de Areia.
 - O “Filler” apresente-se seco, sem grumos e enquadrado na granulometria especificada.
 - As variações ocorridas nas granulometrias estejam contidas dentro dos limites estabelecidos.
 - c.3) Para a Mistura
 - c.3.1) Temperatura
 - A temperatura medida no caminhão não for menor do que o limite inferior da faixa de temperatura prevista para a mistura na usina menos 15°C , e nunca inferior a 120°C ;
 - A temperatura da massa, no decorrer da rolagem, propicie adequadas condições de compressão, tendo em vista o equipamento utilizado e o grau de compactação objetivado;
 - c.3.2) Quantidade de Ligante
 - A quantidade de CAP obtida pelo ensaio de extração por refluxo, em amostras individuais, não deverá variar em relação ao teor de projeto de $\pm 0,3\%$;
 - c.3.3) Características Marshall da Mistura
 - Os valores de percentual de vazios, vazios do agregado mineral, relação betume/vazios, estabilidade e fluência Marshall, deverão atender o prescrito na tabela abaixo:



Estado de Alagoas

Prefeitura Municipal de Maceió

Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanização

	CAMADA DE ROLAMENTO	CAMADA DE LIGAÇÃO (binder)
Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	75-82	65-72
Estabilidade, mínima	350 kg (75 golpes)	350 kg (75 golpes)
	250 kg (50 golpes)	250 kg (50 golpes)
Fluência, mm	2,0 – 4,5	2,0 – 4,5

- As falhas ocorrentes deverão ser corrigidas mediante ajustes racionais na formulação do traço.

d) Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a Contratante.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos em metros cúbicos, utilizando-se para isto o método da média das áreas, sendo considerado a menor área dentre a seção de projeto e o efetivamente realizado.

7. PAGAMENTO

Os serviços medidos serão pagos com base nos preços unitários contratuais.