

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

03 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. APRESENTAÇÃO

A Secretaria Municipal de Saneamento – SESAN apresenta por meio deste documento as "Especificações Técnicas e Critérios de Medição e Pagamento" da execução das obras de Drenagem e Pavimentação do Conjunto Mururé, Coqueiro, Município de Belém/PA (TRECHOS I E II). Desta forma, o presente documento integra os referidos Projetos, constituindo-se em uma parte de seu Produto Final.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

2.1. Introdução

O presente item estabelece as especificações básicas dos serviços e fornecimentos a serem obedecidas quando da execução das obras de Drenagem e Pavimentação do Conjunto Mururé, Coqueiro, Município de Belém/PA.

Todos os serviços constantes neste documento deverão ser executados em consonância com os projetos, as normas técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, os decretos municipais e outras regulamentações aplicáveis.

As grandezas empregadas são expressas em unidades legais e as convenções para sua indicação, assim como as abreviaturas, são as consagradas pelo uso. Ressalta-se que as siglas e abreviaturas pouco usuais são explicitadas no decorrer do texto do presente documento.

2.2. Definições Básicas

Para melhor compreensão do presente documento, indica-se a seguir cada um dos atores envolvidos no processo de execução/implantação dos serviços/obras de Drenagem e Pavimentação do Conjunto Mururé, Coqueiro, Município de Belém/PA.

2.3. Disposições Gerais

2.3.1. Fiscalização E Contratada

A obra será fiscalizada por pessoal pertencente à Contratante, ou empresa por ela

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

indicada, que será doravante aqui designada Fiscalização.

A obra será conduzida por pessoal pertencente à Contratada, que será doravante aqui designada Contratada.

A supervisão dos trabalhos, tanto da Fiscalização como da Contratada, deverá estar sempre a cargo de um engenheiro, devidamente habilitado e registrado no CREA - Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura.

2.3.2. Materiais Fornecidos pela Contratada

Para os materiais fornecidos pela Contratada deverão ser observadas as seguintes disposições:

2.3.3. Especificações

Todos os materiais a serem empregados na obra e nas diversas reposições e reparos deverão satisfazer às especificações da ABNT (aprovados, recomendados ou projetados) e, ainda, serem de qualidade, modelo, marca e tipo aprovados pela Contratante.

Em casos especiais, tratando-se de material para o qual ainda não haja especificações requeridas serão as dos órgãos competentes ou as estrangeiras.

2.3.4. Armazenamento

A Contratada tomará todas as providências para o perfeito armazenamento dos materiais conforme a sua natureza, evitando a mistura com elementos estranhos. No tocante ao armazenamento dos materiais betuminosos deverá obedecer rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT e as recomendações desta Especificação.

2.4. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.4.1. Execução de escritório em canteiro de obras

A instalação do canteiro de obras deverá estar localizada nas proximidades da obra e ter fácil acesso viário, através de ruas bem conservadas e sinalizadas.

O canteiro deverá ser executado levando-se em consideração as proporções e características das obras.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

O canteiro deverá ser constituído de todas as instalações necessárias ao seu bom funcionamento, em consonância com as prescrições contidas nas "Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho", devendo constar, dentre outras, das seguintes:

- escritório da obra;
- escritório da Fiscalização;
- vestiário com acomodações adequadas às necessidades e ao uso do pessoal de obra;
- depósito e ferramentaria para a guarda e abrigo de materiais e equipamentos;
- instalações sanitárias compatíveis com o efetivo da obra;
- tapumes e portões delimitando a área do canteiro;
- abertura de eventuais caminhos de serviços e acessos provisórios necessários;
- ligações provisórias e respectivas instalações de água, esgoto, telefone, luz e energia elétrica.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

A instalação do canteiro será objeto de medição integral, na obtenção da ordem de serviço.

A manutenção do canteiro será objeto de medição mensal, em percentual linear ao longo de todo o período da obra.

b) Pagamento

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Os custos previstos deverão remunerar, no mínimo, os seguintes itens:

- construção do canteiro de obra, em conformidade com os requisitos especificados, que poderá ser construído em chapa de madeirit, alvenaria, locação de *containers*; quando a situação assim recomendar poderá ser alugada instalação/edificação nas proximidades da obra, visando melhor abrigar a estrutura, desde que observada a área mínima necessária;
- disponibilização de banheiros químicos e vestiários, observada a quantidade mínima recomendada em normas da ABNT;
- sala para a montagem do escritório da Fiscalização, com área mínima de 50 m², incluindo instalações sanitárias, inclusive mobiliário mínimo;
- tapumes e portões delimitando a área do canteiro, inclusive manutenção e eventual substituição de componentes durante todo o período de funcionamento;
- abertura de eventuais caminhos de serviços e acessos provisórios necessários, inclusive pavimentação provisória e custos de manutenção e de redução de poeiras;
- ligações provisórias e respectivas instalações de água, esgoto, telefone, luz e energia elétrica;
- serviços de proteção contra roubo e incêndio e suas instalações, maquinário e equipamentos deverão propiciar condições adequadas de proteção e segurança aos trabalhadores e a terceiros;
- manutenção completa de todas as instalações componentes, inclusive eventuais reparos necessários e adequações no decorrer da obra;
- serviços permanentes de limpeza, realizados por faxineiras, de forma a manter as instalações sempre em bom estado de limpeza, higiene e conservação;
- serviço permanente, em tempo integral, de controle de acesso, realizado

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

preferencialmente por vigilante/porteiro;

- móveis e utensílios tais como: mesas, cadeiras, armários, mesas de reunião, geladeira, mapoteca, calculadoras eletrônicas, computadores, impressoras, etc.;
- ao final da obra, a retirada do canteiro, com a completa remoção de materiais e equipamentos, incluindo limpeza e realização de reparos necessários.

2.4.2. Fornecimento e Instalação de Placa de Obra

O fornecimento da placa de identificação da obra ficará a cargo da Contratada, que providenciará sua confecção por profissional especializado, devendo a sua instalação se dar em local definido pela Fiscalização.

O modelo, detalhes e dimensões da placa deverão estar de acordo com o padrão utilizado pela PMB.

A placa de obra e, caso necessárias, as placas de organismos e programas de financiamento serão padronizadas pela PMB.

Se danificações ocorrerem nas placas e seus componentes deverão ser providenciados reparos imediatos pela Contratada; da mesma forma, a Contratada é responsável pela manutenção, durante todo o período da obra, da exposição da placa.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

O fornecimento e instalação de placas (obra e de organismos e programas de financiamento), aprovados pela Fiscalização, serão medidos pela superfície das placas, em metros quadrados (m²).

b) Pagamento

Os serviços serão pagos de acordo com a medição referida e preço contratual, que deverá remunerar o fornecimento e instalação completa da placa, incluindo todos os

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

componentes necessários (chapa em aço pintada e com os dizeres e símbolos/legendas previstos, travamentos, perfis de madeira ou metálicos para fixação das placas, parafusos, arruelas, etc.), quaisquer transportes necessários, equipamentos e andaimes, mão-de-obra, encargos incidentes e eventuais.

2.4.3. Sinalização de obra diurna

Compreende o fornecimento e instalação de placas de sinalização vertical (placas de indicação, de advertência e de regulamentação), conforme normas, modelos, dimensões, cores e regulamentação da Prefeitura Municipal de Belém, incluindo a colocação, fixação com suporte tipo tripé, manutenção, movimentação e posterior retirada.

A sua utilização se fará conforme determinação expressa da Fiscalização, devendo ser adotado um número suficiente de placas que proporcione segurança ao tráfego de veículos e pedestres a partir das informações, advertências e regulamentações nelas contidas.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

A sinalização vertical instalada, de acordo com os padrões e aceita pela Fiscalização, será medida pela quantidade de placas efetivamente instalada, por dia corrido (unidade/dia).

b) Pagamento

Os serviços serão pagos de acordo com a medição referida e preço contratual proposto, que deverá contemplar a completa execução, instalação, movimentação e posterior remoção, com fornecimento de todos os materiais (chapa em aço, travamentos, tripé, etc.), o transporte de materiais do fabricante até a obra, equipamentos e andaimes, manutenção (entende-se por manutenção a pintura e reparos necessários, de modo que a placa sempre apresente, a critério da Fiscalização, ótimas condições de uso), mão-de-obra, encargos incidentes e eventuais.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

2.4.4. Locação e nivelamento de rede coletora

A locação será feita de acordo com o projeto, admitindo, no entanto, a flexibilidade necessária para a escolha definitiva da posição das tubulações, em face da existência de obstáculos não previstos. Quaisquer modificações, porém serão sempre efetivadas mediante autorização por parte da FISCALIZAÇÃO.

Durante a execução da Obra, a CONTRATADA realizará todos os serviços topográficos relativos à locação de unidades, acompanhamento das implantações e cadastro de unidades.

A CONTRATADA deverá prever o dimensionamento de uma equipe permanente, composta por topógrafos, niveladores, ajudantes, desenhistas, cadistas e outros profissionais que sejam necessários, para atender às necessidades do Projeto, do início ao fim do empreendimento. Estes serviços de acompanhamento topográfico não serão medidos, já devendo estar inclusos nas despesas indiretas da administração local da obra.

Caberá a CONTRATADA transportar as cotas a partir de marcos topográficos oficiais existentes na região circunvizinha, para o local da obra, de forma a possibilitar a sua execução e acompanhamento.

As obras deverão ser locadas a partir dos marcos implantados por ocasião do levantamento topográfico realizado na fase de projeto executivo, cujas localizações deverão ser fornecidas pela FISCALIZAÇÃO.

2.4.5. Serviços topográficos para pavimentação

Para estudos de pavimentação faz-se necessário os seguintes levantamentos:

- Levantamento planimétrico cadastral
- Levantamento planialtimétrico cadastral
- Locação de eixo de referencia para projeto de via pública
- Nivelamento de seções transversais
- Levantamento planimétrico de via pública

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- Nivelamento do eixo da via publica inclusive soleiras, guias e tampões

Forma de entrega dos serviços:

Os levantamentos topográficos deverão vir acompanhados das respectivas plantas planimétricas ou planialtimétricas, conforme especificado pelo orçamento do contrato, de acordo com as normas técnicas da ABNT e da PMB nas escalas definidas pela fiscalização, incluindo perfis longitudinais ou transversais, contendo o cadastro dos pontos notáveis, relatórios, planilhas de cálculo das coordenadas e cotas, e cópia da caderneta de campo. Cada levantamento, nivelamento ou relatório executado deverá ser entregue uma cópia em meio digital (CD ou DVD).

CrITÉRIOS de Medição

a) Medição

As medições serão executadas conforme os quantitativos de serviços realizados pela contratada, aceitos e aprovados pela fiscalização de acordo com os itens constantes da Tabela de Preços Unitários da SIURB. Os preços unitários, a serem praticados nas medições serão os definidos pelo contrato da Ata de Registro de Preços.

Cada levantamento, nivelamento, cadastramento e relatório a ser contratado envolverá um ou mais serviços, dos 26 elencados no item 2, conforme as necessidades de cada subprefeitura ou da acessória da secretaria, dependendo do tipo de demandas que será levada a efeito e as peculiaridades físicas do terreno objeto do estudo, que serão definidos e orçados pelos técnico responsáveis pela contratação, com a anuência por escrito da detentora da Ata de RP.

Levantamento Topográfico Planialtimétrico

a) APARELHAGEM

Deverão ser utilizados no mínimo, os seguintes equipamentos:

- TEODOLITO Estação total com precisão angular 5" e linhas de 5mm/km, com

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

todos os acessórios necessários para o desenvolvimento do levantamento topográfico.

- GPS Topográfico para transferência de coordenadas UTM's e RN oficial com precisão de cobertura que garanta a precisão do equipamento indicado Processo nº 2014-0.127.180-0 COORDENADORIA GERAL DE LICITAÇÕES no item a. Poderá ser utilizada também a aparelhagem que consta na NBR 13.133/1994.

- SOFTWARE Sugere-se a utilização do software SDR Mapping & Desing da SOKKIA, ou compatível, para o desenvolvimento dos trabalhos de cálculos e desenhos.

- SISTEMA DE REFERENCIA HORIZONTAL E VERTICAL Ficará a cargo da contratada a obtenção das coordenadas de partida, bem como a RN, junto ao site: portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/planejamento, no link: marcos geodésicos, cujos dados deverão ser apresentados por escrito. A RN adotada deverá constar das plantas com sua cota e rede altimétrica de origem. Inclui-se a orientação Norte (N). A transferência de coordenadas UTM's oficiais poderá ser realizada por GPS Topográfico com descrição da precisão e fechamento dos pontos. Os vértices da poligonal principal deverão obedecer aos critérios da NBR 13.133/1994, itens 5.9 e 5.9.1. No mínimo será obrigatória a implantação de três pontos.

b) APOIO TOPOGRÁFICO

- Poligonais Poligonal principal implantada no local com marco de concreto. As poligonais deverão obedecer aos critérios da classe III P da tabela 7 da NBR 13.133/1994.

- Nivelamento O nivelamento geométrico das poligonais deverá obedecer aos critérios da classe II N da tabela 8 da NBR 13.133/1994, bem como a sua tolerância de fechamento.

c) AJUSTAMENTO Deverão ser adotados os ajustamentos de acordo com o item 6.5.2 da NBR 13.133/1994.

d) LIMITES DO LEVANTAMENTO DE AREAS VERDES OU DE RISCO O limite mínimo para levantamento de uma área deverá abranger todos os detalhes que permitam uma perfeita delimitação das divisas do espaço, objeto do estudo, e elementos que possam

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

interferir no objeto do contrato, como por exemplo: Processo nº 2014-0.127.180-0 COORDENADORIA GERAL DE LICITAÇÕES a) Arruamentos Lindeiros Deverão ser levantados todos os detalhes, inclusive alinhamento predial, guias, sarjetas, calçadas, etc, no entrono da área levantada. b) Construções Deverão ser levantadas as posições das construções externas à área levantada lindeiras à mesma e que possam interferir com a área levantada. c) Desníveis acentuados Todos os desníveis superiores a 1, 00 metro de altura junto às divisas com terceiros, do lote o gleba, deverão ser indicados ou representados em planta (exemplo: muro de arrimo). d) Soleiras Deverão ser niveladas geometricamente todas as cotas de soleiras dos imóveis situados dentro do lote ou gleba.

e) LEVANTAMENTO DE DETALHES

5.7.1. Interferências A partir dos vértices das poligonais implantadas na área deverão ser levantados por irradiação, todos os detalhes que possam interferir nos futuros estudos de implantação de melhoramentos em áreas de risco, áreas verdes, parques, praças e passeios públicos.

- No caso de levantamentos realizados em áreas com vegetação existente a ser incorporada aos futuros estudos. Deverá ser apresentada a locação e identificação botânica dos indivíduos arbóreos isolados existentes na área, que possuam DAP – Diâmetro à altura do peito – igual ou superior a 5 cm. Nestes levantamentos, deverão estar indicados as projeções das copas com os respectivos diâmetros em escala. No caso de existência de mata, maciço florestal ou conjunto de árvores, deverá ser delimitado o perímetro ocupado em escala, assinalado com textura diferenciada.

2.5. PAVIMENTAÇÃO

2.5.1. Base Estabilizada Granulometricamente com Mistura

Generalidades

A presente especificação aplica-se à execução da camada de base do pavimento, ou seja, da camada de solo estabilizado granulometricamente com mistura, na pista, de 85% de cascalho laterítico e 15% de areia, em peso, conforme indicações do projeto, executada

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

sobre a camada de sub-base acabada.

Não será admitida a execução da base sob a ação de descargas pluviométricas.

A execução completa dos serviços em pauta engloba, inclusive, o fornecimento de materiais.

Materiais

A mistura dos materiais a serem empregados deve apresentar:

- composição granulométrica enquadrada na faixa indicada no projeto;
- limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6% (quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%) para a fração que passa na peneira nº 40;
- porcentagem do material que passa na peneira nº 200 inferior ou igual 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40;
- índice de suporte Califórnia igual ou superior a 60% e expansão máxima de 1%, determinados através dos ensaios de compactação DNER-ME 129 (Proctor "intermodificado" – 50% superior à energia do método B; Proctor intermediário) e de Índice Suporte Califórnia DNER-ME 049, com a energia do método indicado para compactação.
- agregado retido na peneira nº 10 constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados de matéria vegetal ou outra substância prejudicial.
- submetido ao ensaio de *Los Angeles* (DNER-ME 035), não deverá apresentar desgaste superior a 55%, admitindo-se, outrossim, valores maiores no caso de comprovada utilização anterior do material com desempenho satisfatório.

Equipamentos

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da base:

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- motoniveladora;
- carro-tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso, vibratório e pneumático;
- grade de discos;
- pulvi-misturador.

Além desses, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Execução

A execução compreende as operações de espalhamento, mistura, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Caso haja necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 0,2m, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada será de 0,1m, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio de compactação DNER-ME 129 (Proctor "intermodificado" – 50% superior à energia do método B; Proctor intermediário) e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio com desvio máximo de -2% a +1%.

Acompanhamento e Controle Executivo

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos para o efetivo controle de cada uma das camadas de pavimento objeto desta especificação em particular:

a) Controle do Material

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

O controle do material deverá ser efetuado através de:

- execução de ensaios de caracterização e de equivalente de areia da mistura dos materiais espalhada na pista pelos métodos DNER-ME 054, DNER-ME 080, DNER-ME 082, DNER-ME 122, em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra para cada 100m de pista. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 200m, no caso de emprego de materiais homogêneos;
- execução de ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129 (Proctor "intermodificado" - 50% superior à energia do método B; Proctor intermediário), com a mistura dos materiais coletada na pista em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra para cada 100m de pista. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 200m, no caso de emprego de materiais homogêneos;
- execução de ensaios de Índice Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049, com a energia de compactação indicada no projeto para a mistura dos materiais coletada na pista (Proctor "intermodificado" - 50% superior à energia do método B; Proctor intermediário), em locais determinados aleatoriamente. Deverá ser coletada uma amostra para cada 100m de pista. A frequência destes ensaios poderá ser reduzida para uma amostra por segmento de 200m, no caso de emprego de materiais homogêneos.

b) Controle da Execução

O controle da execução deverá ser efetuado através de:

- realização de ensaios de umidade higroscópica da mistura dos materiais em locais escolhidos aleatoriamente, imediatamente antes da compactação (método DNER-ME 052 ou DNER-ME 088), para cada 100m de pista. As tolerâncias admitidas para a umidade higroscópica serão de -2% a +1% em torno da umidade ótima ou outras estabelecidas experimentalmente e aprovadas pela Fiscalização, de acordo com a variação do suporte em função da umidade;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

– realização de ensaios de massa específica aparente seca "*in situ*" para cada 50m de pista, em locais escolhidos aleatoriamente, porém distribuído regularmente na área contemplada, pelos métodos DNER-ME 092 e DNER-ME 036.

Os cálculos do grau de compactação ($GC > 100\%$) serão efetivados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtida no laboratório e das massas específicas aparentes obtidas no campo, para cada 50m de pista.

c) Verificação Final da Qualidade

Após a execução da base, proceder a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- $\pm 10\text{cm}$, quanto à largura da plataforma;
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- $\pm 10\%$, quanto à espessura do projeto da camada.

Aceitação e Rejeição

Os serviços serão aceitos ou rejeitados com base nos seguintes parâmetros:

- os valores dos ensaios de limite de liquidez, limite de plasticidade e de equivalente de areia deverão estar de acordo com esta especificação;
- a expansão determinada no ensaio de ISC deverá sempre apresentar resultado inferior a 0,5%;
- serão controlados estatisticamente os valores máximos e mínimos da granulometria da mistura, adotando-se o seguinte procedimento:
 - $\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo admitido}$ ou $\bar{X} + k_s > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço, ou

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

• $\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo admitido e $\bar{X} + ks \leq$ valor máximo admitido $\Rightarrow$ aceita-se o serviço, sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \text{ onde:}$$

- n - número de determinações;
- X_i - valores individuais;
- $\bar{X}$ - média da amostra;
- s - desvio padrão da amostra;
- k - coeficiente tabelado em função do número de determinações, conforme tabela a seguir:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
						0	1	2	3	4	5	6	7	9	1
	,55	,41	,36	,31	,25	,21	,19	,16	,13	,11	,10	,08	,06	,04	,01
	,45	,35	,30	,25	,19	,15	,13	,10	,08	,06	,05	,04	,03	,02	,01
• n = n° de amostras • k = coeficiente multiplicador • α = risco do Executante															

Cada área ou segmento viário submetido a tratamento estatístico deverá apresentar um universo mínimo de 05 (cinco) ensaios.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

– de forma similar, serão controlados estatisticamente os valores mínimos do ISC e do Grau de Compactação ($GC \geq 100\%$), adotando-se o seguinte procedimento:

- se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço, ou
- se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os serviços de execução da camada de base serão medidos pelo volume de material espalhado e compactado na pista, expresso em metros cúbicos (m^3), conforme a seção transversal de projeto (volume geométrico, medido após compactação).

No cálculo dos volumes serão consideradas as larguras e espessuras médias obtidas no controle geométrico, limitadas aos valores indicados em projeto. Quando a espessura média ($\bar{X}$) for inferior à espessura de projeto será considerado o valor de $\bar{X}$; quando $\bar{X}$ for superior à espessura de projeto será considerada a espessura de projeto.

b) Pagamento

O pagamento será efetuado com base no preço unitário proposto para o serviço, em estrita conformidade com a medição referenciada no item anterior, compreendendo a aquisição, fornecimento e transporte de todos os materiais, a descarga e espalhamento dos materiais na pista, a mistura e o umedecimento ou secagem dos materiais na pista, a compactação e acabamento/conformação geométrica da camada, bem como todos os equipamentos, mão-de-obra, encargos e eventuais necessários à sua completa execução.

2.5.2. Imprimação

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Generalidades

Entende-se por imprimação a aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

A imprimação não deverá ser executada quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, nem sob a ação de descargas pluviométricas.

Todo carregamento de material betuminoso que chegar à obra deverá ter certificado de análise, além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo, etc.

A execução completa do serviço em pauta engloba, inclusive, o fornecimento e o transporte de materiais.

Material

O material betuminoso destinado à execução de imprimação será o asfalto diluído tipo CM-30.

A taxa de aplicação será tal que permita a sua absorção pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente, no canteiro da obras. As taxas de aplicação usuais são da ordem de 0,8 l/m² a 1,6 l/m², conforme o tipo e textura da base e do ligante betuminoso escolhido.

Equipamentos

Para a varredura da superfície da base, usar-se-á, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá também ser usado.

A distribuição do CM-30 deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Os carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão $\pm$ de 1°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 dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

O depósito de CM-30, se materializado, deverá ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito terá capacidade para armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Execução

Após a perfeita conformação geométrica da base, deverá ser efetivada a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

Antes da imprimação, a plataforma a ser tratada poderá ser levemente umedecida.

A imprimação deverá ser executada na temperatura compatível, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se aquela que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento de asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos "Saybolt-FuroI" (DNER-ME 004).

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

Deve-se imprimir a plataforma inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em parte da superfície disponível, executando a imprimação da parte adjacente assim que a primeira

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

for liberada para o tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

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

Manejo Ambiental

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da imprimação envolve a estocagem e a aplicação de material betuminoso. Devem ser adotados os cuidados seguintes:

- evitar a instalação de depósitos de CM-30 próximos a cursos d'água;
- impedir a deposição de materiais já utilizados em local que possa causar prejuízo ambiental;
- na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de material betuminoso e efetuar a limpeza do canteiro de obras, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

Acompanhamento e Controle Executivo

a) Controle do Material

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT e atendendo às especificações pertinentes. Para todo carregamento que chegar à obra deverão ser executados os ensaios seguintes:

- 01 ensaio de Viscosidade Cinemática a 60 °C (P-MB 826);
- 01 ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura, a cada 100 t;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- 01 ensaio do ponto de fulgor (DNER-ME 148).

Caso não sejam atendidos os parâmetros de qualidade requeridos para o material ensaiado, não deverá ser liberada a sua descarga em obra pela Fiscalização.

Deverão ser executados, ainda, ensaios de destilação (DNER-ME 012) para verificação da quantidade de solvente, a cada 100 t chegadas à obra.

b) Controle da Execução

- Temperatura

A temperatura do CM-30 deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

- Taxa de Aplicação (T)

O controle da quantidade de CM-30 aplicado, obtido através do material betuminoso residual, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de CM-30 a ser utilizada no cálculo da taxa de aplicação.

Aceitação e Rejeição

a) Material

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações aplicáveis, conforme indicação do item "Controle do Material".

b) Temperatura

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

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

c) Taxa de Aplicação (T)

Os resultados da taxa de aplicação serão analisados estatisticamente e aceitos nas condições seguintes:

– $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço, ou

– $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ e $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço, sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \text{ onde:}$$

- n - número de determinações.
- X_i - valores individuais;
- $\bar{X}$ - média da amostra;
- s - desvio padrão da amostra;
- k - coeficiente tabelado em função do número de determinações, conforme tabela a seguir:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
						0	1	2	3	4	5	6	7	9	1

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

	,55	,41	,36	,31	,25	,21	,19	,16	,13	,11	,10	,08	,06	,04	,01
	,45	,35	,30	,25	,19	,15	,13	,10	,08	,06	,05	,04	,03	,02	,01
• $n = n^{\circ}$ de amostras • k = coeficiente multiplicador • α = risco do Executante															

Cada área ou segmento viário submetido a tratamento estatístico deverá apresentar um universo mínimo de 05 (cinco) ensaios.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os serviços de imprimação serão medidos através da área efetivamente trabalhada, expressa em metros quadrados (m^2), de acordo com a seção transversal de projeto.

Não será objeto de medição em separado o fornecimento e o transporte do material betuminoso da fonte de aquisição até o canteiro de obras, bem como o transporte do mesmo dos tanques de estocagem no canteiro de obras até o local de aplicação (pista).

b) Pagamento

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto, em estrita conformidade com a medição referenciada no item anterior, que deverá remunerar todas as operações, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à completa execução da imprimação, tais como: fornecimento, armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, da fonte de aquisição até o canteiro de obras e dos tanques de estocagem no canteiro de obras ao local de aplicação (pista).

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

2.5.3. Pintura de Ligação

Generalidades

Entende-se por pintura de ligação a aplicação de ligante betuminoso sobre uma superfície de base coesiva imprimada, anterior à execução de uma camada betuminosa adicional qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, nem sob a ação de descargas pluviométricas.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra, deverá ter certificado de análise, além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo, etc.

A execução completa do serviço em pauta engloba inclusive, o fornecimento e transporte de materiais.

Material

O ligante betuminoso destinado à execução de pintura de ligação será a emulsão asfáltica tipo RR-1C.

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1, com água, a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

Equipamentos

Para a varredura da superfície da base, usar-se-á, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de $\pm 1^{\circ}\text{C}$, estar 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 dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

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

Execução

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso na temperatura compatível com o seu tipo (RR-1C), na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso será fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004).

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso diluído com água é de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.

A pintura de ligação é executada na plataforma inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em parte da superfície disponível, fazendo-se a pintura de ligação da parte adjacente assim que a primeira for liberada para o tráfego.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

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

Manejo Ambiental

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da pintura de ligação, especialmente em relação ao estoque e aplicação do ligante betuminoso, vincula-se à observação dos cuidados seguintes:

- evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próximo a cursos d'água;
- impedir a deposição de materiais já utilizados em local que possa causar prejuízo ambiental;
- na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetivar a limpeza do canteiro de obras, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

Acompanhamento e Controle Executivo

a) Controle do Material

O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e atendendo às especificações pertinentes. Para todo carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios da emulsão asfáltica:

- 01 ensaio de Viscosidade "Saybolt-Furol" a 50 °C (DNER-ME 004);
- 01 ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), a diferentes temperaturas, para o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura para cada 100 t;
- 01 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR 6568/05 - "Emulsões Asfálticas - Determinação do Resíduo de Destilação");

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- 01 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);
- 01 ensaio da carga da partícula (DNER-ME 002).

Caso não sejam atendidos os parâmetros de qualidade requeridos para o material ensaiado, não deverá ser liberada a sua descarga em obra pela Fiscalização.

Deverá ser executado, ainda, ensaio de sedimentação para emulsões, a cada 100 t (DNER-ME 006).

b) Controle da Execução

- Temperatura

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

- Taxa de Aplicação (T)

O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, obtido através do ligante residual, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante utilizado no cálculo da taxa de aplicação.

Aceitação e Rejeição

a) Material

Os resultados de todos os ensaios deverão atender às especificações aplicáveis, conforme indicação do item "Controle do Material".

b) Temperatura

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

c) Taxa de Aplicação (T)

Os resultados da taxa de aplicação serão analisados estatisticamente e aceitos nas seguintes condições:

– $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço, ou

– $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido}$ e $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço, sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \text{ onde:}$$

- n - número de determinações;
- X_i - valores individuais;
- $\bar{X}$ - média da amostra;
- s - desvio padrão da amostra;
- k - coeficiente tabelado em função do número de determinações, conforme tabela a seguir:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
						0	1	2	3	4	5	6	7	9	1
	,55	,41	,36	,31	,25	,21	,19	,16	,13	,11	,10	,08	,06	,04	,01

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

	,45	,35	,30	,25	,19	,15	,13	,10	,08	,06	,05	,04	,03	,02	,01
• n = n° de amostras • k = coeficiente multiplicador • α = risco do Executante															

Cada área ou segmento viário submetido a tratamento estatístico deverá apresentar um universo mínimo de 05 (cinco) ensaios.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os serviços de pintura de ligação serão medidos através da área efetivamente trabalhada, expressa em metros quadrados (m^2), de acordo com a seção transversal de projeto.

Não será objeto de medição em separado o fornecimento e o transporte do material betuminoso da fonte de aquisição até o canteiro de obras, bem como o transporte do mesmo dos tanques de estocagem no canteiro de obras até o local de aplicação (pista).

b) Pagamento

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto, em estrita conformidade com a medição referenciada no item anterior, que deverá remunerar todas as operações, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à completa execução da pintura de ligação, tais como: fornecimento, armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, da fonte de aquisição até o canteiro de obras e dos tanques de estocagem no canteiro de obras ao local de aplicação (pista).

2.5.4. Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Generalidades

Entende-se por Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ a mistura processada em usina apropriada, na temperatura adequada, com características específicas e composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (*filler*) e ligante betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

O concreto asfáltico somente poderá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Não será permitida, em hipótese alguma, a sua aplicação sob a ação de descargas pluviométricas.

Considerando-se que não será montada usina de asfalto exclusiva para a obra em abordagem e que, conseqüentemente, haverá a necessidade de aquisição de CBUQ em usina fora do canteiro de serviços, fica estabelecido que todo carregamento adquirido (massa asfáltica a ser empregada como camada de revestimento) deverá necessariamente apresentar etiqueta de identificação, com a indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo, horário e temperatura de carregamento, etc.

Materiais

Os materiais constituintes de CBUQ são agregados graúdo e miúdo, material de enchimento (*filler*) e ligante betuminoso, cujas características deverão atender integralmente às especificações do DNIT pertinentes à matéria.

a) Ligante Betuminoso

Será utilizado como ligante para fabricação da massa o cimento asfáltico de petróleo tipo CAP-50/70.

b) Agregados

- *Agregado Graúdo*

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, constituído de fragmentosãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas, apresentando as características seguintes:

- desgaste "*Los Angeles*" igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035), admitindo-se agregados com valores maiores no caso de terem apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior;
- índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- durabilidade com perda inferior a 12% (DNER-ME 89).

- *Agregado Miúdo*

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

c) Material de Enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante, etc., e que atendam a seguinte granulometria (DNER-ME 083):

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

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

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

d) Melhorador de Adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante e os agregados (DNER-ME 078, DNER-ME 079), poderá ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada através do projeto do traço de CBUQ.

Composição da Mistura

A composição granulométrica do concreto betuminoso deverá satisfazer os requisitos do quadro subsequente, inclusive no que diz respeito às tolerâncias estipuladas para a faixa de trabalho:

PENEIRAS		FAIXA GRANULOMÉTRICA (% Passando, em Peso)	TOLERÂNCIAS (Faixa de Trabalho)
Malha Quadrada	Abertura (mm)		
1"	25,4	-	± 7
¾"	19,1	100	± 7
½"	12,7	85 - 100	± 7
3/8"	9,5	75 - 100	± 7
nº4	4,8	50 - 85	± 5
nº10	2	30 - 75	± 5
nº 40	0,42	15 - 40	± 5
nº80	0,18	8 - 30	± 2
nº200	0,072	5 - 10	± 2
Betume	%	4,5 - 9,0	± 0,3

NOTA: As porcentagens de betume são referenciadas à mistura de agregados, considerada como 100%

A fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

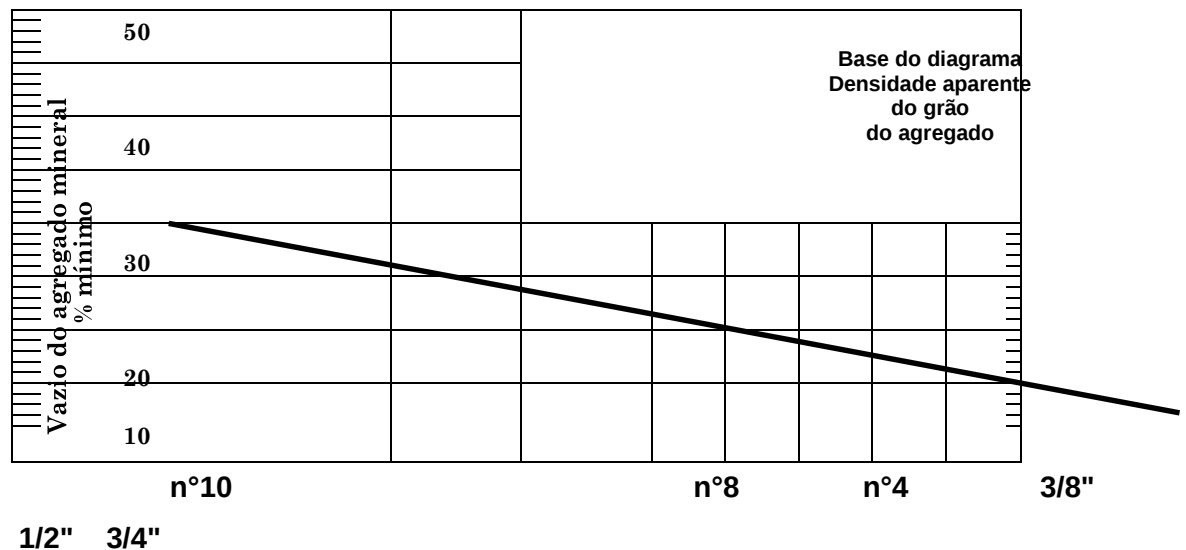
Deverá ser adotado o ensaio Marshall (DNER-ME 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

DISCRIMINAÇÃO	CAMADA DE ROLAMENTO
Porcentagem de vazios	3 a 5

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Relação betume/vazios	75/82
Estabilidade, mínima	350kgf (75 golpes)
Fluência, mm.	2,0 - 4,5

A mistura deverá atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela linha inclinada do seguinte ábaco:



Diâmetro máximo do agregado

Equipamento

Todo equipamento deverá ser examinado antes do início da execução da obra, inclusive aqueles integrantes da usina de asfalto situada fora do canteiro de serviços, devendo estar de acordo com esta especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

a) Depósito para Ligante Betuminoso

Os depósitos para o ligante betuminoso deverão possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Especificação. Estes dispositivos também deverão evitar qualquer superaquecimento localizado. Deverá ser instalado um sistema de

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

recirculação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

b) Depósito para Agregados

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o *filler*, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para Misturas Betuminosas

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, e dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210°C (precisão $\pm 1^\circ\text{C}$), deverá ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deverá ser equipada, além disso, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de $\pm 5^\circ\text{C}$.

Poderá, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, provida de coletor de pó, alimentador de *filler*, sistema de descarga da mistura betuminosa com comporta, ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deverá possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica (precisão de $\pm 5\%$) e assegurar a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

d) Caminhões para Transporte da Mistura

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

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

(óleo diesel, gasolina, etc) não será permitida.

e) Equipamentos para Espalhamento

Os equipamentos para espalhamento e acabamento deverão ser constituídos, basicamente, por pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

f) Equipamentos para a Compressão

Os equipamentos para a compressão serão constituídos por rolos pneumático e metálico liso, tipo tandem, ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm² (35 a 120psi).

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade.

Execução

A execução das atividades relativas à aplicação da massa asfáltica como camada de revestimento será autorizada pela Fiscalização.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos.

a) Produção do Concreto Betuminoso

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

A produção do concreto betuminoso será efetuada em usina apropriada, conforme anteriormente especificado, cuidando-se para que a temperatura de produção da massa asfáltica não seja inferior a 107°C e nem exceda a 177°C.

Os agregados deverão ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante.

b) Transporte do Concreto Betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados no item 3.7.12.4.

Quando necessário, para que a mistura seja aplicada à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

c) Distribuição e Compressão da Mistura

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item "Equipamentos para Espalhamento", anterior.

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

Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável para a compressão de mistura com cimento asfáltico é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade de 140 ± 15 segundos "Saybolt-Furol".

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

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

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

d) Abertura ao Tráfego

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

Manejo Ambiental

A execução de CBUQ requer a observação de uma série de cuidados para fins de preservação do meio ambiente, os quais se estendem à produção de agregados, estocagem de materiais pétreos e betuminoso e operação da usina, além do transporte e aplicação da massa asfáltica produzida.

Todavia, considerando-se que a produção da massa asfáltica será processada fora do canteiro de serviços (fornecimento de terceiros), os cuidados supramencionados deverão se restringir às exigências de documentação atestando a regularidade das instalações disponibilizadas para o empreendimento (pedreira/areal/usina) junto ao fornecedor do produto e recuperação da área afetada pelas operações de construção e execução, inclusive remoção de possíveis resquícios de deposição de material betuminoso.

Acompanhamento e Controle Executivo

a) Controle de Qualidade do Material

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

metodologia indicada pelo DNIT e satisfazendo as especificações em vigor.

O fornecedor da massa asfáltica deverá disponibilizar os ensaios de qualidade dos materiais componentes da mesma para consulta e incorporação ao acervo técnico da obra.

- Ligante Betuminoso

O controle de qualidade do ligante betuminoso, a cargo do fornecedor da massa asfáltica, constará dos seguintes ensaios:

- ensaio de penetração a 25º (DNER-ME 003);
- ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148);
- índice de susceptibilidade térmica (DNER-ME 003 e ABNT NBR 6560/00 - "Materiais Betuminosos - Determinação do Ponto de Amolecimento - Método do Anel e Bola");
- ensaio de espuma;
- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004);
- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura.

- Agregados

O controle de qualidade dos agregados, também a cargo do fornecedor da massa asfáltica, constará dos seguintes ensaios:

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de desgaste Los Angeles por mês ou quando houver variação da natureza do material (DNER-ME 035);

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- 01 ensaio de índice de forma, para cada 900m³ (DNER-ME 086);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (*filler*), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

b) Controle da Execução

O controle da execução será exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, atendendo procedimentos subsequente caracterizados.

- Controle da Usinagem do Concreto Betuminoso

Será realizado sob a responsabilidade do fornecedor da massa asfáltica, que deverá franquear o acesso da Construtora e/ou Fiscalização às instalações da usina para inspeção e realização dos seguintes controles:

- *Quantidade de Ligante na Mistura*

Devem ser efetuadas extrações de betume, de amostras coletadas na saída do misturador (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$ daquela fixada no projeto da mistura.

- *Graduação da Mistura de Agregados*

Será procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas.

- *Temperatura*

Serão efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

trabalho, do agregado (no silo quente da usina), do ligante (na usina) e da mistura (no momento da saída do misturador).

As temperaturas devem apresentar valores com desvios máximos de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ em relação às temperaturas especificadas.

- *Características da Mistura*

Deverão ser realizados no mínimo 02 (dois) ensaios Marshall com três corpos-de-prova, por cada jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 043).

As amostras devem ser retiradas na saída do misturador e as características Marshall da mistura deverão atender ao traço do CBUQ estudado e às especificações DNIT pertinentes.

- *Espalhamento e Compressão*

- *Temperatura de Compressão*

Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa, imediatamente antes de iniciada a rolagem.

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

- *Controle do Grau de Compressão*

O controle do grau de compressão (GC) da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida, por meio de sonda rotativa.

Poderão ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente em campo, desde que indicada no projeto.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% (uma extração a cada 50m

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

de extensão de pista) em relação à densidade aparente máxima de projeto da mistura.

O controle do grau de compressão poderá ser feito, também, medindo-se as densidades aparentes dos corpos-de-provas extraídos com sonda rotativa e comparando-as com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local. As amostras para a moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas antes da compactação do CBUQ, em locais bem próximos daqueles onde serão realizadas as futuras extrações.

Verificação Final da Qualidade

a) Espessura da Camada

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova, ou, antecipadamente, pelos nivelamentos anterior e posterior ao espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto.

b) Alinhamentos

A verificação do alinhamento é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Poderá também ser a trena. Os desvios verificados não deverão exceder $\pm 5\text{cm}$.

c) Acabamento da Superfície

Durante a execução deverá ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

Aceitação e Rejeição

Todos os ensaios de materiais deverão atender aos requisitos estabelecidos pelo DNIT.

Para o controle da usinagem do concreto betuminoso, espalhamento e

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

compressão, deve-se analisar estatisticamente os resultados obtidos, conforme indicação subsequente (DNER-PRO 277/97).

a) Na Usina

Para a quantidade de ligante na mistura, graduação da mistura de agregado, temperatura na saída do misturador e da fluência no ensaio Marshall, em que é especificada uma faixa de valores mínimos e máximos, deve ser verificada a condição seguinte:

– $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo de projeto}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço, ou

– $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo de projeto}$ e $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow$ aceita-se o serviço, sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \text{ onde:}$$

- n - número de determinações;
- X_i - valores individuais;
- $\bar{X}$ - média da amostra;
- s - desvio padrão da amostra;
- k - coeficiente tabelado em função do número de determinações, conforme

tabela a seguir:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL															
						0	1	2	3	4	5	6	7	9	1
	,55	,41	,36	,31	,25	,21	,19	,16	,13	,11	,10	,08	,06	,04	,01
	,45	,35	,30	,25	,19	,15	,13	,10	,08	,06	,05	,04	,03	,02	,01

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- $n = n^{\circ}$ de amostras
- k = coeficiente multiplicador
- α = risco do Executante

Cada área ou segmento viário submetido a tratamento estatístico deverá apresentar um universo mínimo de 05 (cinco) ensaios.

De forma similar, para os resultados do ensaio de estabilidade Marshall, em que é especificado um valor mínimo a ser atingido, deve ser verificada a condição seguinte:

- se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço, ou
- se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço.

b) Na Pista

Para o Grau de Compactação (GC), em que é especificado um valor mínimo a ser atingido, deve-se verificar a condição seguinte:

- se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço, ou
- se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço.

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

CrITÉRIOS de Medição e Pagamento

a) Medição

A medição dos serviços, totalmente concluídos, será efetuada considerando-se a quantidade de mistura (massa asfáltica) efetivamente aplicada na pista, expressa em toneladas (t).

O volume da massa asfáltica aplicada será calculado com base na seção

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

transversal de projeto e na espessura média efetiva da camada executada, desde que a mesma atenda aos limites dimensionais estabelecidos no item 3.11.114.9. Para o cálculo do peso, em toneladas, da massa asfáltica aplicada será adotada como referência a média aritmética das densidades aparentes "*in situ*", obtidas a partir de corpos-de-prova extraídos da pista com sonda rotativa.

Será medido separadamente o transporte da mistura (massa asfáltica) da usina até a pista, através do momento de transporte, expresso em t x km.

Não será objeto de medição em separado o fornecimento e o transporte do material betuminoso da fonte de aquisição até a usina.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos com base no preço unitário proposto, em conformidade com a medição referida no item anterior, que deverá remunerar o fornecimento e transporte de todos os materiais até a usina; a usinagem da massa asfáltica; as operações, na pista, de execução da camada; toda mão-de-obra, encargos incidentes, equipamentos necessários e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Será pago separadamente, com base no preço unitário proposto e de acordo com a medição, o transporte da massa da usina até a pista; o preço proposto deverá remunerar todas as operações complementares necessárias (carga e descarga da mistura), bem como os equipamentos, mão-de-obra, encargos e eventuais necessários à completa execução da operação.

2.6. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

2.6.1. Limpeza com Remoção de Material de Camada Vegetal

Generalidades

Consiste no conjunto de operações de preparação das áreas destinadas à implantação do empreendimento, quer sejam plataformas de vias de circulação etc., através da remoção de camada vegetal e outros elementos ou materiais considerados prejudiciais

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

(entulhos e lixos depositados) ao andamento dos trabalhos em qualquer uma de suas fases.

Os serviços objetivam a remoção de todas as obstruções ocorrentes na área de abrangência do empreendimento (árvores, arbustos, tocos, gramíneas, raízes, entulhos, lixo, matacões, estruturas remanescentes de edificações, dentre outras interferências).

A Contratada deverá assegurar durante a execução dos serviços a proteção e a conservação de todas as referências topográficas existentes ou por ela mesma implantada, bem como efetuar as relocações ou o avivamento dos elementos que se fizerem necessários.

Equipamentos

Os serviços serão executados mediante a utilização de equipamentos adequados. Os equipamentos serão escolhidos e dimensionados tendo-se em vista a densidade e tipo de material a ser removido, bem como os prazos exigidos para a execução da obra.

Poderão ser utilizadas retroescavadeiras, tratores com lâmina, pás carregadeiras com caçambas e implementos especiais para a carga de entulhos, motoniveladoras e, ainda, caminhões basculantes para transporte.

Execução

Após o recebimento da ordem de início dos serviços a Contratada dará início às operações de remoção superficial e limpeza na área de abrangência da obra, dentro do perímetro de trabalho definido no projeto, sob contínua orientação da Fiscalização.

Os serviços compreendem a completa remoção/limpeza das obstruções (árvores, arbustos, tocos, gramíneas, raízes, entulhos, lixos, matacões, estruturas remanescentes de edificações, dentre outras interferências) dispostas na área de implantação do empreendimento, bem como a carga e o transporte do material para local de bota-fora aprovado pela Fiscalização (DMT de 25 km), inclusive descarga e espalhamento.

É proibido proceder à queima do material em referência.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Acompanhamento e Controle Executivo

O controle das operações de remoção superficial e limpeza da área de abrangência da obra será feito por inspeção visual da qualidade dos serviços.

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário. Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Crítérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os serviços serão medidos em m² (metros quadrados), função da área correspondente à projeção horizontal da superfície efetivamente trabalhada.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto, em conformidade com a medição referida no item anterior, estando nele incluído todo o custo de mão-de-obra e equipamentos necessários, bem como os encargos e outras despesas inerentes à sua completa execução; o preço deverá remunerar ainda a carga do material removido em caminhões transportadores, o transporte propriamente dito para local de bota-fora aprovado pela Fiscalização (DMT de 20 km), a descarga e o espalhamento do material.

2.6.2. Remoção e Espalhamento de Material Demolido em Bota-Fora

Os materiais resultantes das demolições, inadequados para uso nas obras e a critério da Fiscalização, serão depositados e espalhados em bota-fora.

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

Por instrução da Fiscalização, os materiais em bota-fora poderão ser usados a qualquer momento.

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

A Contratada poderá, com prévia autorização da Fiscalização, usar o material depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os serviços relativos a espalhamento de material em bota-fora não serão objeto de medição em separado.

b) Pagamento

Os preços relativos a essa operação serão remunerados dentro dos serviços de Transporte do Material Demolido.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

A sinalização noturna instalada, de acordo com os padrões e aceita pela Fiscalização, será medida pela quantidade de baldes efetivamente instalada, por dia corrido (unidade/dia).

b) Pagamento

Os serviços serão pagos de acordo com a medição referida e preço contratual proposto, que deverá contemplar o fornecimento dos materiais (balde, fiação, lâmpadas, suporte de fixação, consumo de energia, etc.), instalações, execução, movimentação e posterior remoção, com fornecimento de todos os materiais, o transporte dos materiais até obra, equipamentos (entende-se por manutenção a reposição de materiais necessários de modo que o balde sempre apresente, a critério da Fiscalização, ótimas condições de uso), mão-de-obra, encargos incidentes e eventuais.

2.7. SERVIÇOS DE DRENAGEM

2.7.1. Escavação mecânica

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Generalidades

A presente especificação aplica-se:

- à execução de cortes (escavação e carga dos materiais constituintes do terreno natural) ao longo do eixo e no interior das seções do projeto que definem a largura de uma via a ser implantada, até o greide da terraplenagem indicado no projeto;
- à escavação e carga dos materiais constituintes do terreno natural, em espessura abaixo do greide da terraplenagem, quando se tratar de solos de elevada expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, conforme indicações do projeto, complementadas por observações da Fiscalização durante a execução dos serviços;
- à retirada, por escavação e carga, das camadas de má qualidade, visando o preparo das fundações do aterro, sendo que o volume a ser retirado constará do projeto.
- à escavação e carga de materiais em empréstimos para complementação de aterros e substituição de materiais inservíveis retirados dos cortes e fundação de aterros;
- à escavação e carga de materiais em empréstimos para quaisquer outras necessidades da obra.

Materiais

Os materiais a serem escavados, tanto em cortes quanto em empréstimos, são classificados integralmente como de 1ª categoria.

Equipamento

A escavação e carga dos materiais de cortes, empréstimos ou bases de aterros, nas condições desta especificação, serão executadas mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilitem a execução dos serviços com a produtividade requerida. Para a escavação serão empregados tratores de esteiras ou pneus, equipados com lâmina e, quando for o caso, escarificador. A potência dos tratores empregados será aquela requerida para a execução dos serviços.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Para a operação de carga serão utilizadas pás carregadeiras de pneus para materiais sem ou com pouca umidade, e de esteiras quando houver teor de umidade que obrigue esta opção, principalmente no caso de preparação das bases dos aterros.

Execução

No caso dos cortes, a escavação subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à Contratada, em conformidade com o projeto. A escavação será precedida da execução dos serviços de remoção superficial e limpeza da área de abrangência da obra.

O desenvolvimento da escavação se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição, dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados, para constituição ou complementação dos aterros, os materiais que sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, promover-se-á rebaixamento na espessura indicada em projeto, procedendo-se à execução de novas camadas constituídas de materiais selecionados, provenientes de empréstimos.

Os taludes deverão apresentar a superfície desempenada obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

Para os empréstimos, as áreas a serem exploradas deverão ser previamente licenciadas pelo órgão ambiental competente.

Controle

O acabamento da plataforma de corte da via será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto.

Quanto à remoção dos materiais das bases dos aterros, o controle será feito comparando-se as espessuras executadas, com as estabelecidas no projeto, além do acompanhamento visual.

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

Crîtérios de Medição e Pagamento

a) Medição

A medição efetuar-se-á considerando duas situações distintas:

– escavação e carga de materiais nos cortes, substituição de materiais abaixo do greide de terraplenagem dos cortes e em fundação de aterro: pelo volume geométrico do material extraído, medido no corte, em metros cúbicos (m^3), utilizando as seções transversais e obedecidas as seguintes indicações:

- o cálculo dos volumes dos cortes e da substituição de materiais abaixo do greide de terraplenagem dos cortes será resultante da aplicação do método da "média das áreas";

- no caso de remoção de materiais das bases dos aterros, o cálculo será feito, ainda, pela média das áreas das seções transversais tiradas após essa remoção;

– escavação e carga de materiais em empréstimos: pelo volume do material, em metros cúbicos (m^3), medido sobre o caminhão.

Com relação ao transporte dos materiais escavados e carregados, ressalta-se:

materiais escavados nos cortes, incluindo substituições em cortes e em bases de aterros: será medido separadamente, conforme especificação própria

2.7.2. Escavação manual

Generalidades

A presente especificação objetiva regulamentar os serviços inerentes à escavação manual de valas, tomando-se como referência a legislação pertinente.

Equipamento

Em função das características do material, profundidade da escavação ou condições específicas de cada local, poderão ser utilizados na execução dos serviços os

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

seguintes tipos de equipamentos:

- ferramentas manuais;
- outras ferramentas ou equipamentos, desde que aprovados pela Fiscalização.

Execução

Os serviços de escavação de valas obedecerão o disposto nesta especificação quanto à execução, tipos de materiais escavados, esgotamento, escoramento e reaterro.

A execução dos serviços cobertos por esta especificação deverá atender às exigências da NBR 9061/85 - "Segurança de Escavação a Céu Aberto", da ABNT, em especial aos requisitos especificados nos seguintes itens:

- Escavação em Solo.

A critério da Fiscalização, dependendo das especificidades de cada local, as exigências da referida norma poderão ser adequadas/ajustadas no que diz respeito à profundidade máxima de escavação de valas com paredes verticais sem especial segurança, do tipo escoramento (escavação protegida), bem como no que se refere à largura mínima da vala para o assentamento de tubos (valas para trabalhos de pessoas).

A demarcação e acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia da Contratada e liberada pela Fiscalização.

Antes de se iniciar os serviços de escavação a Contratada deverá solicitar aos órgãos concessionários de serviços públicos os cadastros de redes subterrâneas de água, esgoto, energia elétrica, telefonia, transmissão de dados e sinalização de tráfego, a fim de que sejam compatibilizadas possíveis interferências identificadas no cadastramento apresentado, visando evitar danos a estas instalações.

As valas escavadas serão protegidas contra infiltração de águas pluviais, com objetivo de evitar retrabalho para remover sedimentos de erosões e desbarrancamentos

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

inerentes às ações das chuvas.

Eventuais esgotamentos de águas nascentes no fundo das escavações das valas poderão ser efetuados por bombeamento, quando constatada a impossibilidade de drenagem através do ponto de lançamento da rede.

A execução dos serviços deve ser protegida e sinalizada contra riscos de acidentes.

A eventual remoção de pisos ou pavimentos, ou outra obra executada, deverá ser feita na dimensão estritamente necessária, sob aprovação da Fiscalização, e sua reconstituição executada de acordo com seu projeto. Os materiais reaproveitáveis devem ser armazenados em locais limpos e que menos embaraços causem à obra. Atenção especial deve ser dada às valas em proximidade de obras já existentes, acompanhando as diversas etapas de execução, para que seja possível adotar, quando necessário, as medidas cabíveis de proteção.

Em caso de divergência entre elementos do projeto serão obedecidos os seguintes casos:

- divergências entre as cotas assinaladas em projeto e as suas dimensões medidas em escala: prevalecerão as primeiras;
- divergências entre desenhos de escalas diferentes: prevalecerá a última revisão.

Antes do início da escavação, deverá ser promovida a limpeza da área, retirando entulhos, tocos, raízes, etc.

As valas deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação.

As valas para condutos e canais onde há tráfego de pessoas deverão ser abertas com as seguintes larguras livres mínimas para trabalho, em se tratando de profundidades de

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

até 4,00m, conforme estabelece a NBR 9061/85 - "Segurança de Escavação a Céu Aberto":

- $D \leq 0,40\text{m}$: $L = 0,80\text{m}$;
- $0,40\text{m} < D \leq 0,80\text{m}$: $L = D + 0,60\text{m}$;
- $D > 0,80\text{m}$: $L = D + 0,40\text{m}$.

onde:

- D = diâmetro externo do fuste do tubo, largura do canal ou largura da seção a ser executada;
- L = largura livre.

Por outro lado, conforme mencionado anteriormente, a critério da Fiscalização, tais larguras poderão ser adequadas/ajustadas, dependendo das especificidades de cada local, com absoluta observância aos aspectos de segurança e comodidade ao trabalho de pessoas.

Para profundidades superiores a 4m as larguras mínimas das escavações deverão ser avaliadas em cada caso e previamente discutidas e aprovadas pela Fiscalização.

As valas para os poços de visita terão dimensões internas livres no mínimo igual à medida externa da câmara ou balão acrescida de 60cm.

Durante a execução das escavações das valas, estas deverão ser inspecionadas verificando-se a existência de solos com características e natureza tais que, comparadas com as exigências de projeto, necessitem ser removidos ou substituídos.

O fundo das valas, antes do assentamento da obra, deverá ser regularizado, compactado e nivelado nas elevações indicadas em projeto, com uma tolerância de $\pm 1\text{cm}$.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deve ser preenchido com material granular fino compactado, às expensas da Contratada.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado de 1m da borda da escavação. Em casos especiais, poderá a Fiscalização determinar a retirada total ou parcial do material escavado.

Os taludes das escavações de profundidade, quando realizados na vertical, devem ser escorados com peças de madeira ou perfis metálicos, assegurando estabilidade de acordo com a natureza do solo, conforme determinação da NR-18 - "Condições de Segurança e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção" e de acordo com a especificação **Escoramento de Vala (Contínuo, Descontínuo e Pontaleteamento)** constante do presente volume. Quando uma vala atinge 1,25m ou mais, é conveniente escorá-la ou respeitar os ângulos de taludes naturais.

Controle Executivo

Em função das características do material a ser escavado, foram estabelecidos dois tipos de serviço: escavação em solo mole e escavação em solo (material de 1ª e 2ª categorias), conforme sintetizado a seguir.

a) Escavação em Solo com Água

Quando a execução da escavação se dá abaixo do NA, com a utilização de dragas de arraste, retroescavadeiras ou escavadeiras.

b) Escavação em Solo (Material de 1ª e 2ª Categorias)

Quando a escavação pode ser executada satisfatoriamente com a utilização de ferramentas manuais, retroescavadeiras ou escavadeiras.

Com relação à forma de execução dos serviços, são previstas:

c) Escavação Manual

Será aquela executada com ferramentas manuais até uma profundidade de 1,5m, onde não for possível a escavação por processo mecânico devido a interferências com redes de serviços públicos, área acanhada, difícil acesso ao equipamento ou em pequenas valas,

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

acertos e regularizações de terreno e outras condições, a critério da Fiscalização.

Controle Tecnológico

Os serviços de escavação para abertura de valas com a finalidade de construção de caixas e tubulações devem incluir entre outros: limpeza da área na linha de locação das tubulações, escavações, deposição do material ao lado da vala, reaterro e remoção do excesso, escoramentos, reaterro e apiloamento, nivelamento e consolidação do fundo da vala, escavações complementares para serviços quando necessárias, esgotamento de águas, enfim todos os serviços necessários aqui mencionados ou não, para assegurar a correta locação em linha e nível, bem como a segurança do pessoal durante a obra.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os serviços serão medidos pelo volume geométrico do corte, em metros cúbicos (m³), considerando-se as características do solo a ser escavado e a forma de execução.

Os volumes serão calculados por horizontes de escavação, em função da profundidade real escavada.

Para efeito de medição, serão considerados os seguintes horizontes:

- profundidade até 1,5m;
- profundidade de 1,5 até 3m;
- profundidade de 3 até 5m;
- profundidade de 5 até 6m.

Como exemplo, uma vala com profundidade de 5,5m terá seu volume calculado em quatro etapas, como se segue:

- V1: volume compreendido até 1,5m;
- V2: volume compreendido entre 1,5 e 3m;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- V3: volume compreendido entre 3 e 5m;
- V4: volume compreendido entre 5 e 5,5m.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com os critérios de medição definidos no item anterior.

Os preços que remuneram este serviço incluem o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão de obra e encargos, abrangendo também:

- escavação manual em solo (material de 1ª e 2ª categoria):
 - escavação;
 - depósito do material escavado ao lado da vala;
 - afastamento do material para alívio de sobrecarga nos bordos;
 - demais serviços e materiais necessários.

demais serviços e materiais atinentes.

2.7.3. Lastro de vala com preparo de fundo com areia

Generalidades

Consiste no acerto e regularização do terreno na cota de projeto da geratriz inferior do tubo (quando do assentamento de tubulações) ou na cota de projeto do fundo da fundação (quando da execução de caixas/poços de visita, etc.). Caso haja necessidade da execução de lastro, indicado pela Fiscalização ou pelo projeto, a cota de regularização deverá considerar a espessura deste lastro.

Execução

Quando a escavação tiver atingido a cota indicada no projeto, será feito o acerto e regularização manual.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Sua execução é feita com o emprego de ferramentas manuais tais como: enxada, pá etc., para a perfeita execução dos serviços.

As tubulações de águas pluviais serão assentes sobre colchão de areia, com espessura de 0,20m, devidamente adensada, aplicada na largura total da vala.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

A medição dos serviços será efetuada pela área, em metros cúbicos (m³), efetivamente regularizada. Incluem-se o fornecimento, transporte, aplicação e adensamento da areia.

O volume de areia será determinado pela cubagem do lastro.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos de acordo com o preço contratual, que deverá remunerar a completa execução dos serviços, incluindo todas as operações necessárias, o fornecimento de equipamentos, toda a mão-de-obra necessária, encargos incidentes e eventuais.

2.7.4. Fornecimento, transporte, assentamento e rejuntamento de tubos em concreto armado CA-1

Definições

a) Tubo de Concreto

É o elemento pré-moldado de seção circular de concreto armado a ser utilizado nas redes de águas pluviais.

b) Berço

É a camada inferior de pedra-de-mão arrumada e lastro de areia superior, sobre a qual o tubo de concreto é assentado.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Aplicação

Os tubos de concreto assentados sobre o berço aqui especificados serão utilizados em todas as redes tubulares de concreto executadas.

Especificações

a) Berço

A camada de pedra-de-mão arrumada deverá empregar fragmentos de rocha sã ou seixo rolado natural, de rio ou jazida, com diâmetro compreendido entre 5cm e 30cm.

O lastro de areia deverá empregar areia limpa, isenta de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas, com granulometria de areia média.

b) Argamassa

Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3.

c) Reaterro

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

d) Tubos

Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, tipo ponta e bolsa, classe PA 1, devendo satisfazer as especificações da ABNT NBR-8890/03 - "Tubo de Concreto, de Seção Circular, para Águas Pluviais e Esgotos Sanitários - Requisitos e Métodos de Ensaio".

As juntas dos tubos de concreto serão preenchidas com argamassa de cimento e areia em traço de 1:3, cuidando-se de remover toda a argamassa excedente no interior da tubulação.

Os tubos terão suas bolsas assentadas no lado de montante para captar os

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

deflúvios no sentido descendente das águas.

O assentamento dos tubos deverá obedecer às cotas e alinhamento indicados no perfil de projeto.

e) Argamassa

Os elementos constituintes e a argamassa deverão ser submetidos aos ensaios previstos na ABNT.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

- Redes Tubulares de Concreto

Serão medidas pelo comprimento real, em metros (m), efetivamente executadas de acordo com o projeto, considerando-se a classe e o diâmetro nominal do tubo. Descontar os segmentos ocupados por poços de visita e caixas de passagem.

- Reaterros Manuais

Deverá ser executado até a altura de 20cm acima da geratriz superior do tubo, conforme especificação própria **Reaterro e Compactação de Valas**, e será objeto de medição a parte, pelo volume geométrico de material compactado, em metros cúbicos (m³).

b) Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios de medição definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução, envolvendo ainda:

- para berço de pedra-de-mão:
- colocação/arrumação das pedras;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- demais serviços e materiais atinentes.
- para lastro de areia:
- lançamento da areia;
- demais serviços e materiais atinentes.
- para redes tubulares de concreto:
- assentamento e rejuntamento de tubos;
- demais serviços e materiais atinentes.

2.7.5. Fornecimento, transporte e assentamento de tubo em PVC

Os tubos, com diâmetros variáveis de 150mm e 200mm, serão assentados sobre lastro de material arenoso com espessura de 0,10m.

O recobrimento será com material arenoso até o nível inferior da calçada.

Para efeito de medição e pagamento, que serão por metro linear de tubulação assentada, consideram-se o fornecimento, transporte, assentamento e rejuntamento dos tubos.

2.7.6. Construção de caixa de passagem

As caixas de inspeção, com tampa de concreto armado, serão executadas em concreto simples, $F_{ck} = 11$ MPa, nas dimensões de 0,40m x 0,40m x 0,50m, espessura das paredes 8cm e da base 6cm e da tampa 8cm, para receberem efluentes da rede auxiliar sendo utilizada 01 (uma) caixa de inspeção atendendo no mínimo 03 (três) residências conforme projeto a ser apresentado pela SESAN

2.7.7. Reaterro e Compactação de Valas

Generalidades

A presente especificação objetiva apresentar as diretrizes para os serviços manuais de aterro ou reaterro de vala, com o emprego de solo selecionado e compactado.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Os aterros ou reaterros serão espalhados manualmente no interior da vala e compactados mecanicamente, para assegurar o perfeito recobrimento das redes/dispositivos implantados e o completo acabamento dos serviços.

Equipamento

Para o reaterro compactado de valas podem ser empregados os seguintes equipamentos:

- compactadores de placa vibratória (elétricos, à diesel ou gasolina);
- equipamentos de percussão (sapos mecânicos a ar comprimido);
- rolos compactadores de pequenas dimensões;
- soquetes manuais com mais de 30kg.

Execução

Para a compactação do fundo das valas deverá ser procedido o seguinte:

- os fundos de valas deverão ser regularizados e fortemente compactados, utilizando-se compactadores de solos do tipo compactador de placas;
- o lançamento do material do berço nas valas, para assentamento das redes/dispositivos, só se dará após a aprovação e a liberação por parte da Fiscalização.

Os materiais empregados como reaterro serão descarregados no interior da vala, sobre as redes/dispositivos construídos, após a liberação e autorização da Fiscalização. Os materiais serão espalhados e regularizados com o auxílio de ferramentas manuais. Na operação, serão removidos galhos, matações, entulhos e demais rejeitos, indesejáveis ao bom desempenho do reaterro da vala.

O reaterro em redes envolvendo os tubos e até 20cm acima da geratriz superior dos mesmos deverá ser executado manualmente, com soquetes leves ou maço, devendo ser apiloado, sem controle do grau de compactação.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Acima de 20cm da geratriz superior dos tubos todo o reaterro deverá ser compactado mecanicamente, com o emprego de vibrador de placas. O material usado para o reaterro deverá ser umedecido e compactado até apresentar o grau de compactação adequado, de conformidade com a norma NB 501/80, da ABNT.

Controle Executivo

O reaterro de vala deverá ser executado sempre que possível com o mesmo material retirado da vala e com equipamento compatível com a sua largura e condições locais.

A critério da Fiscalização, o material de reaterro poderá ser substituído, sendo a operação medida e remunerada à parte.

O reaterro em redes envolvendo os tubos e até 20cm acima da geratriz superior dos mesmos deverá ser executado manualmente, com soquetes leves ou maço, devendo ser apiloado, sem controle do grau de compactação.

No reaterro mecanizado as camadas soltas deverão apresentar espessura máxima de 30cm e compactadas a um grau de 100 ou 95% do Proctor normal, devendo ser umedecidas e homogeneizadas quando necessário.

Proceder, sempre, a compactação no entorno de poços de visita das redes com compactadores de placa vibratória, executando-se as passadas suficientes à compacidade exigida em projeto e orientada pela Fiscalização.

O entorno das caixas de bocas-de-lobo merece cuidados semelhantes, utilizando para compactação manual ferramentas informais, devido ao pequeno espaço entre o corte e a parede da caixa.

Controle Tecnológico

Deverão ser realizados os ensaios de controle de compactação segundo as normas do método de ensaio DNER-ME 129/94 (Método "A"; Proctor normal) e só liberadas as camadas de acordo com as exigências normativas.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Para dirimir qualquer dúvida na procedência e na qualidade dos materiais utilizados em reaterro, deverão ser procedidos os ensaios de caracterização dos mesmos.

Os materiais deverão obedecer às especificações e serem submetidos aos ensaios previstos na ABNT. Os serviços deverão ser executados obedecendo ao projeto.

CrITÉRIOS de Medição e Pagamento

a) Medição

O reaterro compactado de valas será medido pelo volume geométrico, em metros cúbicos (m³), de material efetivamente compactado, considerando-se o modo de compactação (manual ou mecânico).

Será objeto de medição em separado, no caso de redes, o volume de reaterro compactado manualmente envolvendo os tubos e até a cota de 20cm acima da geratriz superior do tubo.

Serão também objeto de medição em separado os serviços de acerto e regularização/compactação do fundo das valas, conforme especificação própria **Acerto e Regularização de Valas**.

No caso de se proceder à substituição de material do reaterro, conforme critérios da Fiscalização, as operações necessárias serão remuneradas à parte.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários às suas execuções.

2.7.8. Construção de poço de visita

Definições

Poços de visita são dispositivos auxiliares implantados nas redes tubulares de

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

águas pluviais, a fim de possibilitar a ligação às bocas-de-lobo, mudanças de direção, declividade e diâmetro de um trecho para outro e permitir a inspeção e limpeza das redes, devendo, por isso, serem instalados em pontos convenientes da rede. Os poços de visita são os que possuem um dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50cm.

a) Câmara de Trabalho

É a parte inferior do poço de visita, tendo a forma retangular ou quadrada.

b) Chaminé ou Câmara de Acesso

É a parte superior do poço de visita e terá sempre a forma circular com diâmetro de 80cm (oitenta centímetros).

c) Tampões

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

d) Escada de Marinheiro

Todos os poços de visita serão dotados de escada de marinheiro, dentro da chaminé, para permitir o acesso ao seu interior.

Aplicação

Os poços de visita se aplicam a todas as redes pluviais a serem construídas, não se permitindo qualquer dispositivo de características diferentes, sendo de uso obrigatório nos seguintes casos:

- em todos os cruzamentos de vias, salvo quando o espaçamento for inferior ao mínimo estabelecido no projeto;
- em trechos de mudanças bruscas de direção no caminhamento das galerias pluviais;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- em trecho de mudanças do diâmetro das redes tubulares.

Especificações

Os poços de visita deverão ser implantados em atendimento ao projeto.

a) Concreto

As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural com $f_{ck} = 20\text{MPa}$ e nas espessuras indicadas nos desenhos.

b) Enchimento Interno

Para conformação da calha interna do poço de visita será feito o enchimento em concreto com $f_{ck} = 20\text{MPa}$.

c) Laje da Câmara de Trabalho

A redução para instalação da câmara de acesso é feita através de uma laje de redução pré- moldada de concreto armado de resistência $f_{ck} = 20\text{MPa}$, dotada de abertura excêntrica de diâmetro igual a 80cm (oitenta centímetros).

d) Materiais

- Concreto

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água.

- Cimento

O cimento deverá ser comum ou de alta resistência inicial, devendo satisfazer às NBR 5732/91 - "Cimento Portland Comum" e NBR 5733/91 - "Cimento Portland de Alta Resistência Inicial", respectivamente.

- Agregados

Os agregados devem satisfazer às especificações da NBR 7211/05 - "Agregado

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

para Concreto - Especificação". Por ser um concreto sujeito a desgaste superficial, deverão ser atendidas as exigências estabelecidas para agregado graúdo e miúdo, bem como a abrasão "Los Angeles".

- Água

A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, álcalis e substâncias orgânicas.

- Armaduras

O aço da armadura deverá ser CA-50 ou CA-60 e deverá satisfazer à NBR 7480/82 - "Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado".

- Formas

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas, de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12cm.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os poços de visita serão medidos em unidades efetivamente executadas de acordo com o projeto-tipo, considerando-se o tipo (tipo A ou B) e o maior diâmetro nominal do tubo conectado.

Serão medidos separadamente a chaminé e o tampão do poço de visita, conforme especificações próprias **Chaminé de Poço de Visita** e **Tampão de Poço de Visita**.

Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, de acordo com os critérios definidos no item anterior, o qual remunera o fornecimento, transporte e aplicação de todos

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

os materiais, equipamentos, mão-de-obra, encargos incidentes e todos os serviços necessários à sua execução, envolvendo:

- concreto;
- formas (inclusive desforma);
- armaduras;
- pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais;
- demais serviços e materiais atinentes.

2.7.9. Chaminé de Poço de Visita

Definição

Chaminé de Poço de Visita é o dispositivo que tem a finalidade de permitir o acesso à câmara de trabalho do poço de visita, para manutenção e limpeza das redes tubulares.

Especificações Técnicas

a) Concreto

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com as seguintes resistências:

- para assentamento do tampão: $f_{ck} = 20\text{MPa}$;
- laje de redução: $f_{ck} = 20\text{MPa}$.

b) Cimento

O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR 5732/91 - "Cimento Portland Comum" e NBR 5733/91 - "Cimento Portland de Alta

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Resistência Inicial", respectivamente.

c) Agregados

Os agregados devem ter diâmetro menor que um terço da espessura da parede das peças e deverá satisfazer a NBR 7211/05 - "Agregado para Concreto - Especificação".

d) Água

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

e) Armaduras

As armaduras devem ser de aço CA-60, que deverá satisfazer a NBR 7480/96 - "Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado".

f) Argamassa

Será constituída de cimento e areia lavada no traço volumétrico 1:3.

g) Tijolos

Serão empregados tijolos de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170/83 - "Tijolo Maciço Cerâmico para Alvenaria".

h) Laje de Redução

As lajes de redução serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo, compacto e de bom acabamento, sendo permitida qualquer pintura ou retoque.

Controle Executivo

A alvenaria de tijolos requeimados será executada obedecendo ao diâmetro de 800mm de abertura da laje da câmara de trabalho. A alvenaria se estenderá até a altura prevista em projeto e deverá ser revestida internamente com argamassa 1:3, espessura de

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

2cm. Deverão ser assentados degraus de marinho em aço CA-50, $\square$ 16mm, com espaçamento de 30cm.

a) Tecnológico

Os materiais deverão satisfazer às normas da ABNT, e serem submetidos ao seguinte ensaio:

– tijolos: NBR 6460/80 - "Tijolo Maciço Cerâmico para Alvenaria - Verificação da Resistência à Compressão".

Para execução do serviço deverá ser observado o projeto.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

As chaminés de poços de visita serão medidas, em metros (m), pelo comprimento real executado, compreendido pelo topo da laje superior da câmara de trabalho e a face inferior da laje de redução, considerando-se o tipo A ou B.

b) Pagamento

O serviço será pago pelos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão de obra e encargos necessários a execução, envolvendo:

- alvenaria de tijolos requeimados (tipo A);
- assentamento de tubos ou anéis de concreto (tipo B);
- revestimento com argamassa 1:3;
- degraus de marinho;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- demais serviços e materiais atinentes.

2.7.10. Tampão para poço de visita

Definições

Tampão é o dispositivo em concreto armado, destinado ao fechamento, não estanque, de acesso à câmara do poço de visita.

Especificações Técnicas

a) Condições Gerais

O tampão será de concreto armado, pré-moldado, fck mínimo 20 MPa, devendo apresentar textura compacta e superfície lisa, sem saliências ou depressões.

O processo de execução do tampão deverá atender as exigências do projeto e a essa especificação, devendo o mesmo ser dotado de sistema de içamento ("alça móvel").

As peças deverão ser dimensionadas para resistirem à ação do trem tipo brasileiro rodoviário classe 45, conforme NBR 7188/84 - "Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestre".

Os tampões que apresentarem imperfeições ou defeitos não serão aceitos. Nenhum defeito poderá ser retocado ou corrigido por qualquer processo.

b) Materiais

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados, água.

O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR 5732 e NBR 5733, respectivamente.

Os agregados devem satisfazer a NBR 7211. Por ser um concreto de provável desgaste superficial, deverão ser atendidas as exigências estabelecidas para o agregado miúdo e agregado graúdo, bem como a abrasão *Los Angeles*.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

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

As armaduras devem ser de aço CA-50 ou CA-60 que deverá satisfazer a NBR 7480.

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas, de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações. A espessura do compensado deverá ser compatível com os esforços que atuam durante e após a concretagem. Entretanto, é estabelecida a espessura mínima de 12 mm.

c) Ensaios

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

- armadura para concreto armado: NBR 6152, NBR 6153, NBR 7477, NBR 7478;
- agregados para concreto: NBR 7216, NBR 7217, NBR 7218, NBR 7219, NBR 7220, NBR 6465;
- cimento Portland: NBR 7215, NBR 7224, NBR 5743, NBR 5744, NBR 5745, NBR 5749;
- concreto: NBR 5739.

Execução

Para a execução e assentamento dos tampões deverão ser observados os seguintes aspectos:

- as formas somente serão desmoldadas após a cura do concreto;
- a armadura deverá ser colocada rigorosamente de acordo com o projeto;

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

- o lançamento do concreto deverá evitar quedas que possam segregar os componentes e o amassamento será realizado com vibradores de imersão;
- o tampão deverá ficar rigorosamente nivelado com o piso adjacente.

Controle Executivo

O controle de execução dos serviços deverá abranger, no mínimo:

- controle geométrico e topográfico relativo à locação e cota de assentamento do dispositivo;
- controle de qualidade dos materiais empregados, sobretudo da resistência requerida para o concreto;
- verificação, em bases visuais, da qualidade/bom acabamento e assentamento das formas;
- verificação/conferência, em bases visuais, da armação do tampão;
- verificação, em bases visuais, da qualidade de acabamento, desempenamento e uniformidade da espessura do tampão;
- verificação, em bases visuais, do nivelamento do tampão com o piso adjacente.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

O serviço será medido pelo número de unidades efetivamente executadas, conforme o projeto.

b) Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, de acordo com o critério definido no item anterior, que remunera o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais,

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à completa execução do tampão.

2.7.11. Construção de boca-de-lobo

Generalidades

A boca-de-lobo é uma caixa dotada de grelha, com a finalidade de coletar águas superficiais e encaminhá-las aos poços de visita ou caixas de passagem. É constituída de:

- caixa de alvenaria de 20cm e dimensões de acordo com projeto;
- grelha, quadro e cantoneira fabricados em concreto estrutural.

Definições

Para efeito dessa especificação aplicam-se as seguintes definições:

- grelha: dispositivo constituído por barras longitudinais e transversais, possuindo aberturas destinadas à captação de volume d'água;
- quadro ou caixilho: dispositivo destinado a receber a grelha;
- cantoneira: dispositivo constituído de uma abertura vertical junto ao meio-fio que permite a entrada do volume d'água.

Aplicação

A grelha deve ser assentada obrigatoriamente com rebaixo nas sarjetas.

A boca-de-lobo pode ser instalada em pontos intermediários e em pontos baixos das sarjetas.

Não deverá ser permitida a instalação da boca-de-lobo em rua sem sarjeta.

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

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Especificações Técnicas

Esta especificação fixa as características técnicas exigíveis no recebimento das grelhas, quadros de concreto armado e cantoneiras de concreto simples.

a) Materiais

- Concreto

Deverá ser confeccionado com cimento Portland, agregados e água, com as seguintes resistências:

- grelha: fck = 21MPa;
- quadro ou caixilho: fck = 21MPa;
- cantoneira: fck = 18MPa.

- Cimento

O cimento deve ser de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR 5733/91 - "Cimento Portland de Alta Resistência Inicial - Especificação".

- Agregados

Os agregados devem ter diâmetro menor que um terço da espessura da parede das peças e deverá satisfazer a NBR 7211/05 - "Agregado para Concreto - Especificação".

- Água

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

- Aditivos

Os aditivos para modificação das condições de pega, endurecimento e permeabilidade serão utilizados desde que inalteradas as condições de resistência.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- Armaduras

As armaduras devem ser de aço CA-60, que deverá satisfazer a NBR 7480/96 - "Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado". O recobrimento mínimo da armadura deverá ser em qualquer ponto de 1cm.

- Tijolos/Blocos de Concreto

Deverão ser empregados tijolos de 1ª categoria (requeimados), conforme a NBR 7170/83 - "Tijolo Maciço Cerâmico para Alvenaria", NBR 6136/06 - "Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria - Requisitos" e NBR 12118/06 - "Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria - Métodos de Ensaio".

Blocos de concreto podem substituir os tijolos requeimados, sendo os vazios dos mesmos preenchidos com concreto com resistência mínima de 10MPa.

- Argamassa

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

- As peças

As peças serão fabricadas e curadas por processos que assegurem a obtenção de concreto homogêneo e compacto, de bom acabamento, não sendo permitida qualquer pintura ou retoque.

As peças deverão ser dimensionadas para atender a ação do trem tipo TB-45 da ABNT.

As peças que apresentarem defeitos prejudiciais posteriormente à sua aceitação, atribuíveis à sua fabricação e não detectáveis na inspeção de recebimento podem ser rejeitadas até 6 (seis) meses após sua aquisição. As peças defeituosas serão substituídas pelo fabricante sem ônus para a Contratante.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

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

b) Inspeção

Nessa fase serão examinadas todas as peças quanto às dimensões e pesos estabelecidos na especificação pertinente.

Se os resultados desta inspeção conduzirem à recusa de 10% ou mais das peças apresentadas, toda a partida será recusada. Somente as peças aprovadas na inspeção serão submetidas aos ensaios respectivos.

- Concreto

Os concretos deverão ser submetidos aos ensaios prescritos na ABNT.

- Aço

Os aços deverão ser submetidos aos ensaios prescritos na ABNT.

- Peças

O ensaio de compressão tem o objetivo de determinar a resistência à compressão da grelha e quadro de concreto armado. Os ensaios deverão ser executados obedecendo ao seguinte roteiro:

- o quadro será assentado horizontalmente sobre uma mesa plana, rígida, nivelada, indeformável;
- coloca-se em seguida a grelha assentada devidamente no quadro, de forma idêntica a que ocorrerá durante o período de utilização;
- dispõe-se o conjunto de modo que o ponto de aplicação da carga seja o meio da grelha;
- eleva-se gradualmente a carga, de modo constante e aproximadamente igual

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

à velocidade de 6.000kg por minuto;

- a carga será aplicada no centro da grelha por intermédio de um bloco de aço de 200 x 300mm, colocado transversalmente, à velocidade especificada no ensaio;
- aumenta-se o esforço até atingir-se a carga de trinca, que será anotada; em seguida eleva-se o ensaio até a carga de ruptura..

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

DISCRIMINAÇÃO	CARGA DE TRINCA (t)	CARGA DE RUPTURA (t)
Cantoneira	4,0	6,0
Quadro	6,0	9,0
Grelha	6,0	9,0

CrITÉRIOS de Medição e Pagamento

a) Medição

A execução de bocas-de-lobo será medida de acordo com os seguintes critérios:

- caixas para boca de lobo: serão medidas em unidades efetivamente executadas, de acordo com o projeto, considerando-se apenas se simples ou duplas;
- conjuntos quadro-grelha: serão medidos em unidades efetivamente fornecidas e assentadas de acordo com o projeto;
- cantoneiras: serão medidas em unidades efetivamente fornecidas e assentadas de acordo com o projeto.

b) Pagamento

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com a medição definida no item anterior, que remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos materiais, equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços, envolvendo:

- para caixas boca de lobo:
 - escavação manual ou mecânica com remoção do material do corpo da obra;
 - nivelamento e apiloamento do fundo da vala;
 - reaterro do espaço externo da caixa entre a parede e o corte da terra;
 - forma, desforma, armadura e concretos;
 - alvenaria 20cm e revestimento com argamassa 1:3;
 - pequenos reaterros;
 - viga intermediária para apoio do quadro e grelha (boca-de-lobo dupla);
 - demais serviços e materiais necessários.
- para conjunto quadro, grelha e cantoneira:
 - assentamento das peças;
 - concreto;
 - pequenas escavações e/ou reaterros;
 - demais serviços e materiais necessários;

2.7.12. Construção de boca de lançamento

Definições

Ala de rede tubular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante.

Aplicação

A ala de rede tubular, aqui padronizada, se aplica a todas as redes de águas pluviais a serem construídas.

Especificações

A ala de rede tubular será sempre da forma padronizada, obedecendo ao desenho tipo constante do projeto.

a) Materiais

- Concreto

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, agregados e água com resistência
 $f_{ck} = 20\text{MPa}$.

- Cimento

O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer as NBR 5732/91 - "Cimento Portland Comum" e NBR 5733/91 - "Cimento Portland de Alta Resistência Inicial", respectivamente.

- Agregados

Os agregados devem satisfazer as especificações da NBR 7211/05 - "Agregado para Concreto - Especificação" por ser um concreto de provável desgaste superficial e deverão ser atendidas as exigências estabelecidas para o agregado miúdo e agregado graúdo.

- Água

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

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

- Formas

As formas devem ser constituídas de chapa de compensado resinado, travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.

CrITÉRIOS de Medição e Pagamento

a) Medição

As alas de rede tubular serão medidas em unidades efetivamente executadas de acordo com o projeto-tipo, considerando-se o diâmetro nominal do tubo.

b) Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, de acordo com os critérios definidos no item anterior, o qual remunera o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, encargos incidentes e todos os serviços necessários à sua execução, envolvendo:

- concreto;
 - formas (inclusive desforma);
 - armaduras;
 - pequenas escavações e reaterros necessários à conformação do terreno de fundação e das paredes laterais;
- demaís serviços e materiais atinentes.

2.7.13. Remoção e espalhamento de material em bota-fora

Todo o material escavado resultante de drenagem profunda será transportado

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

para locais de bota-fora, indicados pela Fiscalização, com distância média de transporte não superior a 15 Km.

O transporte para o local do bota-fora será executado com o devido cuidado para não permitir que o material transportado seja lançado indevidamente, por despreendimento do interior do basculante, no leito das vias que irão constituir o itinerário para a descarga do material.

A medição será feita através da cubagem dos caminhões transportadores tomada pela área do basculante multiplicada pela média de 3 alturas do material carregado.

Para efeito de pagamento considera-se o material solto medido no basculante em metro cúbico.

A altura máxima do material de bota-fora transportado, não poderá ultrapassar a altura útil do basculante.

Todo material ao ser transportado deverá estar coberto com lona apropriada.

2.8. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

2.8.1. Demolição de calçada em concreto

Generalidades

A presente especificação aplica-se aos serviços de demolição de passeios de concreto interferentes com a faixa de implantação das obras (plataformas de vias, implantação e/ou reconstrução de redes, etc.), bem como de segmentos de passeios que se apresentam desnivelados, com degraus, em más condições de conservação, a serem reconstruídos.

Os serviços deverão ser conduzidos de forma a evitar quaisquer danos a redes subterrâneas de serviços porventura existentes nos passeios, tais como: drenagem pluvial, água, luz, esgoto, telefone, teleprocessamento e outras. Recomenda-se que sejam obtidas informações junto às concessionárias de serviços públicos relativas às redes existentes nas áreas/imediações de serviços que envolvam escavações e demolições.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Execução

Os segmentos/superfícies de passeios a serem demolidos deverão ser definidos e demarcados, de maneira visível, com tinta ou qualquer outro dispositivo, em vistoria realizada com o acompanhamento da Fiscalização.

O revestimento a ser demolido deverá ser convenientemente apicoado, de modo a não ferir superfícies circunvizinhas do revestimento dos passeios a ser demolido, bem como para facilitar a posterior remoção das placas com uso de ferramentas manuais apropriadas.

Todo o material resultante da demolição de passeios deverá ser imediatamente disposto em local que não interfira com o tráfego e a realização dos serviços subseqüentes. Posteriormente deverão ser carregados, transportados e descarregados em local de bota-fora, inclusive espalhados e conformados.

Equipamentos

Os equipamentos deverão ser adequados, complementados com o emprego de ferramentas manuais, podendo a Fiscalização vetar o uso de perfuratrizes pneumáticas sempre que, a seu critério, não for conveniente o emprego de tal tipo de equipamento, tendo em vista o ruído provocado e a proximidade de residências, estabelecimentos comerciais e outros.

Controle

O controle dos serviços de demolição de passeios será apenas visual, devendo-se avaliar: a observância da superfície demarcada de demolição do revestimento, a profundidade de corte/escavação, eventuais interferências do local de deposição do material demolido/removido com os serviços/tráfego, etc. Também deverá ser observada a qualidade dos serviços de limpeza/completa remoção do material resultante dos serviços.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Os serviços serão medidos pela superfície de passeio com espessura de revestimento de até 10cm, em metros quadrados (m²), efetivamente demolida.

Não será objeto de medição em separado a carga e o transporte do material demolido/removido para bota-fora, inclusive descarga, espalhamento e conformação do material.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos de acordo com os critérios estabelecidos no item anterior e preços contratuais, os quais deverão remunerar todas as operações/atividades necessárias e pertinentes, contemplando a mão-de-obra necessária e encargos incidentes, o fornecimento e transporte de equipamentos e ferramentas manuais, a carga e o transporte do material demolido/removido para local de bota-fora, inclusive a descarga, espalhamento e conformação do material.

2.8.2. Demolição de mureta em alvenaria

A mureta existente no início da via principal será demolida manual ou mecanicamente a critério da Fiscalização.

O material resultante será removido para locais de bota-fora, indicados pela Fiscalização da SESAN, em distância média de transporte de 15 km.

O transporte para os locais de bota-fora, será executado com o devido cuidado, para não permitir que o material transportado seja lançado, indevidamente, por despreendimento do interior do basculante, no leito das vias que irão constituir o itinerário para a descarga do material.

A altura máxima do material de bota-fora transportado, não poderá ultrapassar a altura útil do basculante.

Todo material ao ser transportado deverá estar coberto com lona apropriada.

A medição será feita considerando o conjunto: mureta e cancela na totalidade de

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

uma unidade.

Para efeito de pagamento, o preço unitário deverá considerar a unidade do conjunto (mureta e cancela), com DMT não superior a 15Km

2.8.3. Construção de calçada em concreto

Generalidades

Esta especificação aplica-se aos passeios de concreto a serem implantados nas vias públicas e tem por objetivo estabelecer as recomendações técnicas para execução dos mesmos.

Definições e Aplicações

Passeio é a área da plataforma das vias públicas, localizada entre o alinhamento dos imóveis e o meio-fio e/ou nos canteiros centrais, destinado ao tráfego de pedestres.

Especificações Técnicas

Os tipos de revestimento de passeio, assim como as normas para a execução de rebaixos e para concordâncias, serão aplicados a todas as vias públicas, conforme indicado no projeto.

Especificamente para o caso de rebaixos para deficientes físicos, não é conveniente o posicionamento de dispositivos de captação de drenagem (bocas-de-lobo) e de outros equipamentos de utilidades públicas (hidrantes, postes, outros) no alinhamento das rampas de pedestres.

O concreto deverá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com fck mínimo 15MPa.

a) Cimento

O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR 5732/91 - "Cimento Portland Comum" e NBR 5733/91 - "Cimento Portland de Alta

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Resistência Inicial", respectivamente.

b) Agregados

Os agregados devem ter diâmetros menores que um terço da espessura da parede das peças e deverá satisfazer a NBR 7211/05 - "Agregado para Concreto - Especificação".

c) Água

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

d) Diversos

O terreno de fundação dos passeios deverá ser regularizado e apilado manualmente, até atingir 90% do Proctor normal.

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

e) Juntas de Dilatação

As juntas longitudinais e transversais deverão ser de PVC, pré-moldadas, espaçadas a cada 1,0m no comprimento e largura do passeio, conforme indicações do projeto.

CrITÉRIOS de Medição e Pagamento

a) Medição

Os passeios serão medidos pela área real, em metros quadrados (m²), efetivamente executada de acordo com o projeto.

b) Pagamento

O serviço será pago segundo o preço unitário contratual, de acordo com a medição, o qual remunera o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais,

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

inclusive das juntas de dilatação, equipamentos necessários à sua completa execução, inclusive regularização e apiloamento de terreno de fundação, mão-de-obra e encargos incidentes.

2.8.4. Construção de meio-fio

Definição

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

O meio-fio a ser empregado deverá ser constituído de peças pré-moldadas.

Especificações Técnicas

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

O cimento deve ser comum ou de alta resistência inicial e deverá satisfazer a NBR 5732/91 - "Cimento Portland Comum" e NBR 5733/91 - "Cimento Portland de Alta Resistência Inicial", respectivamente.

Os agregados devem satisfazer a NBR 7211/05 - "Agregado para Concreto - Especificação".

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

As peças pré-moldadas de concreto devem ter as dimensões e formas estabelecidas no projeto e serem produzidas com o emprego de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento.

O meio-fio deverá ser escorado por solo compactado e revestido por passeio, nas dimensões indicadas no projeto.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Execução

A execução dos meios-fios deverá observar as seguintes prescrições e recomendações:

- limpar e compactar/apiloar o terreno/fundo da cava de assentamento;
- examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem às especificações da norma;
- as faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas.
- evitar, no transporte dentro da obra e no manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques;
- peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços;
- não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria, sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e conseqüente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução;
- observar o alinhamento transversal e longitudinal da execução;
- concordar possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências;
- empregar nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento metade do padrão, para melhor concordância e simetria;
- reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência. Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- empregar areia fina na argamassa para rejuntamento do meio-fio assentado;
- acrescentar acelerador de cura na argamassa de rejuntamento das peças assentadas. Filetar o rejuntamento das peças com ferramental apropriado;
- limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

A medição dos serviços será efetuada com base no comprimento real, em metros (m), efetivamente executados, de acordo com o projeto.

O reaterro para escoramento, assim como o movimento de terra necessário para a obtenção do material para a sua constituição, não serão considerados separadamente.

O meio-fio assentado rebaixado (caso de implantação em frente a garagens) não será considerado em separado, devendo os quantitativos executados serem medidos e pagos como se fossem convencionalmente executados.

b) Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, de acordo com os critérios definidos no item anterior, o qual remunera o fornecimento e transporte de todos os materiais, equipamentos, toda a mão-de-obra e encargos incidentes, a completa execução dos serviços, envolvendo:

- escavação;
- apiloamento do fundo de vala;
- assentamento das peças pré-moldadas;
- argamassa para rejuntamento;
- rejuntamento das peças;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- pequenos reaterros para fixação das peças;

demais serviços e materiais atinentes

2.8.5. Rampa de Concreto para portadores de necessidades especiais

Generalidades

Esta especificação aplica-se as rampas de concreto a serem implantadas nas vias públicas, tem por objetivo estabelecer as recomendações técnicas para execução dos mesmos e deverão atender a Lei Complementar nº 678/11, o Decreto nº 17.302/11 e a NBR 9050 de 2004.

Definições e Aplicações

As rampas de concreto são as áreas de acessibilidade para portadores de necessidades especiais em vias públicas, localizada entre o meio fio e o alinhamento das calçadas, destinado ao tráfego de pedestres. Na execução dos serviços deverão ser observadas a NBR 9050 de 31-05-2004, o Decreto Municipal 17302-2011, o Decreto 5296-2004.

Especificações Técnicas e Execução

Consiste na execução de uma camada de piso com concreto moldado no local nas dimensões, declividades e características fornecidas pelo projeto específico de cada rampa, com espessura de 10 cm, e com juntas de dilatações equidistantes (com distância máxima de 3 m) sobre um colchão de brita. O concreto utilizado deverá ter resistência característica de no mínimo 22 Mpa. O espalhamento do concreto deverá ser executado com o auxílio de ferramentas manuais, evitando sempre a segregação dos materiais. O concreto deverá ser perfeitamente distribuído por toda a largura da faixa em execução e rasado a uma altura conveniente para que após as operações de adensamento e acabamento apresente em qualquer ponto a espessura de 10 cm. O adensamento do concreto deverá ser realizado por vibração, com o emprego de equipamento adequado como vibradores de imersão. O acabamento final deverá feito com desempenadeira de madeira. A área de execução do piso

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

deverá ser isolada, até a perfeita cura do concreto, através de cavaletes, fitas e placas de sinalização complementar de obra.

Critérios de Medição e Pagamento

a) Medição

Os passeios serão medidos pela área real, em metros quadrados (m²), efetivamente executada de acordo com o projeto.

b) Pagamento

O serviço será pago segundo o preço unitário contratual, de acordo com a medição, o qual remunera o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, inclusive das juntas de dilatação, equipamentos necessários à sua completa execução, inclusive regularização e apiloamento de terreno de fundação, mão-de-obra e encargos incidentes.

2.9. SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO

2.9.1. Sinalização horizontal com pintura retrorrefletiva

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação de pavimentos em vias urbanas com tinta à base de resina acrílica retrorrefletorizada.

A pintura com tinta à base de resina acrílica, retrorrefletiva, será empregada nos seguintes serviços:

- faixas contínuas (linhas de bordo), largura 0,10m;
- faixas seccionadas (faixa de estacionamento 1,00 x 1,00 x 0,10m);
- Áreas neutras (zebrados), largura 0,40m.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar:

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

- NBR 5830 - "Determinação de Estabilidade Acelerada de Resina e Vernizes";
- NBR 5829 - "Tintas, Vernizes e Derivados - Determinação da Massa Específica - Método de Ensaio";
- NBR 5844 - "Tintas para Sinalização Horizontal - Determinação Qualitativa de Breu em Vernizes";
- NBR 14723 - "Sinalização Horizontal Viária - Avaliação da Retrorrefletividade";
- NBR 15199 - "Sinalização Horizontal Viária - Microesferas de Vidro - Método de Ensaio";
- NBR 15438 - "Sinalização horizontal viária - Tintas - Método de Ensaio".

Deverão ser observados os seguintes aspectos relativos à tinta a ser empregada na demarcação viária:

- deve ser apropriada para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento;
- deve ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada;
- logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual;
- deve apresentar características anti-derrapantes;
- não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor;
- deve permitir boa visibilidade em condições de iluminação natural e artificial e suas cores deverão manter-se inalteradas por um período mínimo de 12 meses, sem esmaecimento ou descoloração, quando aplicada;
- deve estar apta a ser aplicada, nas seguintes condições:

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

- temperatura ambiente, de 05°C a 40°C;
- umidade relativa do ar até 90%;
- suportar temperatura de até 80°C;
- deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e vir na viscosidade especificada. No caso da aplicação de microesferas de vidro tipo I-B, no entanto, pode ser adicionado, no máximo, 5% de solvente, em volume; o solvente a ser utilizado deverá ser apropriado para a tinta especificada, de preferência do mesmo fabricante;
- quando aplicada em quantidade especificada deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego no período máximo de 30 minutos;
- deve garantir boa aderência ao pavimento, ser resistente à ação de combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries, inclusive sendo inerte à ação da elevada temperatura causada pelo atrito entre os pneus dos veículos e o revestimento da pista. Paralelamente, a tinta não deverá possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento onde for aplicada.
- quando aplicada sobre a superfície betuminosa não deve apresentar sangria, nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento;
- quando aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento, produzir película seca fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil;
- deverá permitir a aplicação de nova camada em serviços de rejuvenescimento/restauração, bem como sua remoção, quando houver necessidade, sem danos sensíveis à superfície onde foi aplicada.

Com relação às microesferas de vidro, destacam-se:

- as microesferas de vidro deverão ser incorporadas às tintas em duas fases,

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

conforme a seguir:

- através da adição, antes da aplicação da tinta, de microesferas do Tipo I-B, na proporção de 200g/l de tinta;
- simultaneamente à aplicação da tinta, através da aspersão de microesferas do Tipo II A/B à tinta, na proporção de 350 g/m²;
- as micro-esferas de vidros são indicadas na sinalização viária para retrorrefletorização em aplicações tipo "drop-on", obedecendo à Norma Técnica NBR 15.199. São fabricadas com vidro de alta qualidade tipo soda-cal, com teor de sílica nunca inferior a 65%, não apresentando contaminação por chumbo, exceto como impureza, tratando-se, portanto, de material inerte e atóxico;
- quanto à fabricação, aparência, granulometria, índice de refração e resistência à solução de cloreto de cálcio, ácido clorídrico, água e sulfeto de sódio, as microesferas, quando ensaiadas, deverão obedecer às exigências da Norma Técnica NBR 15199 da ABNT. Serão rejeitadas caso se apresentem embaçadas.

Requisitos Quantitativos

PARÂMETRO DE ENSAIO	UNIDADE	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODOS DE ENSAIO
Viscosidade (sem esferas)	Krebs	80	95	ABNT NBR 15.438
Estabilidade: alteração da viscosidade	Krebs	-	5	ABNT NBR 5830
Matéria não volátil	% em massa	60	-	ABNT NBR 15.438
Pigmento	% em massa	40	50	ABNT NBR 15.438
Para tinta branca: TiO ₂	% em massa no pigmento	25	-	ABNT NBR 15.438
Para tinta amarela: PbCrO ₄	% em massa no pigmento	22	-	ABNT NBR 15.438
Veículo não volátil	% em massa no veículo	38	-	ABNT NBR 15.438
Tempo de secagem: espessura úmida 0,6mm	min	-	20	ABNT NBR 15.438
Ensaio de Abrasão, óxido de alumínio branco (massa específica 3,90 - 3,97 Kg/l): referido à película seca 0,30mm	g	80	-	ABNT NBR 15.438
Massa específica	Kg/l	1,30	1,45	ABNT NBR 5829
Brilho a 60°	un	-	20	ABNT NBR 15.438

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

PARÂMETRO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO
Cor (Munsell): • Tinta Branca • Tinta Amarela Flexibilidade (ABNT NBR 15.438) Sangramento (ABNT NBR 15.438) Resistência à água (ABNT NBR 15.438) Resistência ao calor (ABNT NBR 15.438) Ensaio de intemperismo, 400h (ABNT NBR 15.438) • Cor • Integridade Identificação do veículo não volátil (Espectômetro infra- vermelho). Breu e derivados (NBR 5844)	N 9,5 com tolerância N 9,0 10 YR 7,5/14 com tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14. Inalterada (não deve apresentar fissuras ou deslocamento). Ausência (não deve apresentar alteração da cor). Inalterada (não deve amolecer, empolar ou apresentar outra evidência de deteriorização). Inalterada (não deve apresentar alteração da cor, empolamento ou evidência de deteriorização). Leve alteração (tolera-se leve amarelecimento ou leve escurecimento). Inalterada (não deve apresentar bolhas, fissuras, pulverulência ou qualquer outra evidência de alteração de integridade da película). O espectograma de absorção de radiações infra-vermelhas deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno. Ausência

Embalagem

A tinta deverá ser embalada em recipientes metálicos, cilíndricos e lacrados; o lacre deve apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado pela Fiscalização. As embalagens das tintas deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- nome do produto;
- cor da tinta (padrão Munsell);
- referência quanto à natureza química da resina;
- data de fabricação;
- prazo de validade;
- número do lote de fabricação;
- nome do fabricante;
- Quantidade contida no recipiente, em litros.

Equipamentos

A(s) máquina(s) para aplicação da tinta a frio deve(m) conter, no mínimo, os

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

seguintes equipamentos:

- motor para auto-propulsão;
- compressor de ar, com tanque e pulmão;
- tanques pressurizados para tinta;
- misturadores mecânicos para material;
- quadro de instrumentos e válvulas para regulação, controle e acionamento;
- sistema de limpeza de mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas nas pinturas de eixos tracejados;
- sistemas de pistolas para material, atados pneumaticamente, permitindo a variação da largura das faixas;
- sistema espalhador de microesferas por aspersão;
- sistemas de discos limitadores de faixas;
- depósito para microesferas;
- sistema de braços suportes para pistolas;
- sistema de pistolas manuais, atuados pneumaticamente.

Limpeza do Pavimento

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação. Deve-se utilizar equipamentos como: escovas, vassouras e jato de ar comprimido; quando estes processos

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato trisódico ou similar e, então, lavadas, 24 (vinte e quatro) horas antes do início efetivo dos serviços de demarcação.

Espessura

A espessura da tinta, após aplicação, quando úmida, deverá ser de, no mínimo, 0,6mm; após secagem a espessura deverá ser de, no mínimo, 0,3mm, quando medida sem adição de microesferas Tipo II A/B.

Pré-marcação

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação, antes da aplicação da tinta na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto, a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Aplicação

Para a aplicação da tinta deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- em dias chuvosos, os serviços de aplicação da tinta deverão ser iniciados, no mínimo, 2 horas após a completa paralisação das chuvas;
- o material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas paralelas;
- a distribuição de microesferas de vidro deverá ser uniforme, não sendo admissível o seu acúmulo em determinadas áreas pintadas;
- a tolerância com relação à extensão e à largura de cada faixa será de até 5%.

Esse excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo largura ou extensões inferiores aos indicados no projeto;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01mm em 10m deverá ser corrigido;
- depois de aplicada, a tinta deverá ser protegida de todo tráfego de veículos, bem como de pedestres, durante o tempo de secagem, de cerca de 30 (trinta) minutos.
- a tinta deve ter características que permitam a obtenção de um filme uniforme quando aplicado por pulverização. Sua aparência não deve apresentar defeitos, tais como: névoa, manchas, rachaduras e outras irregularidades visíveis, com brilho adequado. O filme seco da tinta não deve apresentar ondulações, rachaduras, manchas e outras irregularidades que prejudiquem sua aparência;
- quando submetida à intemperismos, a tinta não deve apresentar empolamento, alteração de brilho ou de cor, ou qualquer outra irregularidade;
- quando submetida à ação da água, a tinta não deve amolecer, empolar, destacar ou apresentar outras evidências de deterioração;
- quando submetida à ação de solventes, a tinta não deve apresentar marcas, aderências e deformações;
- a durabilidade estimada da tinta aplicada deve ser de 24 meses, mantendo suas características pelo menos após 12 meses de estocagem.

Retrorefletorização

A retrorefletorização inicial mínima deverá ser de 150 mcd/lx.m².

A intensidade da retroreflexão depende dos seguintes fatores:

- esfericidade das micro-esferas;
- distribuição granulométrica;
- índice de refração;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- qualidade dos pigmentos usados nas tintas de demarcação;
- número de micro-esferas aparentes na superfície das faixas.

O fornecedor ou fabricante da tinta deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas das normas técnicas e especificações citadas.

Para garantia da qualidade dos materiais serão exigidos os "Certificados de Análise" com respectiva aprovação dos materiais, tinta e microesferas de vidro a serem utilizados, emitidos por laboratório credenciado para tal. Somente após apresentação dos laudos é que se poderá iniciar os serviços; independente dos laudos, a Fiscalização poderá, a qualquer momento, coletar material para análise de suas características. Quanto à execução dos serviços, deverão ser observados os seguintes itens:

a) Espessura

O material será colhido, durante a aplicação, pela Fiscalização, em chapa de folha de flandres, a intervalos determinados junto à saída do equipamento aplicador. Deverão ser retiradas amostras para verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se os 5% iniciais e finais de carga. Deverão ser realizadas, no mínimo, 05 (cinco) medidas em cada amostra e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

A Fiscalização, munida de um medidor de espessura úmida, poderá parar a realização dos serviços ou exigir que se refaça a pintura, caso não seja constatada a espessura desejada.

b) Refletorização

O material colhido durante a aplicação, em chapa de folha de flandres, com as microesferas incorporadas, deverá ser medido com aparelhos apropriados. Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

c) Durabilidade

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Independentemente dos ensaios e inspeções, e considerando-se volume de tráfego de até 10.000 veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada deverá ser de:

- 06 (seis) meses para 100% da metragem total aplicada;
- 09 (nove) meses para 80% da metragem total aplicada;
- 12 (doze) meses para 60% da metragem total aplicada.

a) Medição

Os serviços de execução de pintura à base de resina acrílica serão medidos separadamente, da seguinte forma:

- faixas contínuas (linhas de bordo), largura 0,10m: pelo comprimento de faixa efetivamente pintada e atestada pela Fiscalização, expresso em metro (m);
- faixas seccionadas (faixa de estacionamento 1,00 x 1,00 x 0,10m): pelo comprimento de faixa efetivamente pintada e atestada pela Fiscalização, expresso em metro (m), considerando-se tão somente o comprimento da superfície pintada (descontado o comprimento correspondente à interrupção da pintura), ou seja, 50% da extensão coberta pela faixa;
- áreas neutras (zebrados), largura 0,25m: pela área da superfície "zebrada" efetivamente trabalhada e atestada pela Fiscalização, expressa em metros quadrados (m²), ou seja, desconsiderando-se as faixas não pintadas (largura 1,00m) entre as faixas pintadas (largura de 0,25m).

b) Pagamento

Os serviços serão pagos conforme os preços unitários contratuais, após verificação e aprovação da Fiscalização, que remuneram o fornecimento de materiais, perdas, transportes, mão-de-obra, equipamentos, eventuais e quaisquer outros recursos utilizados.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

2.9.2. Sinalização vertical com instalação de placas

Esta especificação aplica-se ao fornecimento e montagem, seguindo as orientações do projeto ou da Fiscalização, de placas de chapa pintada, em aço carbono ou alumínio, estruturada com pontaletes, de forma que, fixadas ao solo, mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem, ou que sejam deslocadas.

Os serviços se referem ao fornecimento e montagem de placas de regulamentação, de advertência, de indicação/orientação e especiais.

a) Placas em Aço Carbono

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de placas fabricadas em aço carbono e impressas em processo serigráfico. Na aplicação desta especificação é necessário consultar:

- NBR 7032 - "Engenharia de Tráfego";
- NBR 5920 - "Chapas Finas a Frio e Bobinas Finas a Frio, de Aço de Baixa Liga, Resistentes à Corrosão Atmosférica, Para Uso Estrutural - Requisitos";
- NBR 11033 - "Insumos - Preparação do Filme de Ligantes";
- NBR NM 87 - "Aços Carbono e Ligados Para Construção Mecânica – Designação e Composição Química".

Materiais

As placas deverão ser fabricadas em aço carbono, com fundo em pintura eletrostática. Seus símbolos, letras, tarjas e orlas deverão ser impressos em processo serigráfico com tinta epóxi. Para confecção de placas serão utilizadas chapas finas, laminadas a frio, de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes à corrosão atmosférica, conforme norma NBR 5920, na espessura de 1,25mm (MSG 18).

As formas (circulares, triangulares, retangulares/quadradas, octogonais) e

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

dimensões das placas são indicadas no projeto. As placas deverão ser furadas antes de receberem tratamento.

Tratamento

Depois de cortadas em suas dimensões finais e furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento que compreenda: desengraxamento, decapagem e fosfatização, com espessura de camada mínima igual a 5 micra.

Acabamento

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó polyester, com o mínimo de 50 micra, na cor branca ou amarela na frente e preta no verso, com secagem em estufa à temperatura de 200°C.

Os símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados por processo silkscreen, utilizando-se tinta epóxi 2 componentes (KTP ou Saturno), brilhante, com secagem em estufa; nas placas especiais de parada de ônibus (E-3b) deverá ser utilizado vinil opaco de espessura 75 micras, para uso externo com garantia de 07 (sete) anos.

Padrão de Cor

As cores das tintas têm as seguintes especificações no padrão Munsell:

- branco: N 9,5 (tolerância N 9,0);
- amarelo: 10 YR 7,0/14;
- verde: 10 G 3/8;
- azul: 5 PB 2/8;
- laranja: 2,5 YR 6/14;
- vermelho: 7,5 R 4/14;
- preto (verso da placa): N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5).

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

Para garantia da qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetido previamente a uma inspeção visual, a ser efetuada pela Fiscalização, cabendo a esta o direito de recusar todo material que estiver com mau acabamento ou apresente algum defeito (irregularidades na pintura da placa, material amassado ou arranhado), ou com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

As placas deverão manter-se aceitáveis, de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente especificação, durante um período de 03 (três) anos.

Será exigido o controle de qualidade quanto à:

- corrosão da chapa;
- tonalidade da tinta;
- aderência da tinta.

A critério da Fiscalização, as placas em aço carbono poderão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:

- NBR 6673 - "Produto Plano de Aço - Determinação das Propriedades Mecânicas à Tração";
- NBR 6153 - "Produto Metálico - Ensaio de Dobramento Semi-guiado";
- NBR NM 87 - "Chapas de Aço Lisas Revestidas com uma Camada de Liga de Alumínio-zinco pelo Processo Contínuo de Imersão a Quente, Qualidades Comercial, de Perfilagem e Estampagem";
- NBR 11003 - "Tintas - Determinação da Aderência" (deverá ser obtido valor mínimo de GR-18);
- ASTM-D-552 - "Determinação da Resistência à Flexibilidade de Tintas" (onde deverá ser obtido resultado satisfatório para um mandril de 12,7 mm);
- Verificação da cor: Padrão Munsell;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

– ASTM-G-152 e 153 - "Resistência ao Intemperismo Artificial - 300 horas".

a) Placas em Chapa de Alumínio - Liga 5052 H38

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de placas fabricadas em chapa de alumínio liga 5052 H38, espessura 1,5 mm, com fundo pintado com tinta não refletorizada e letras, símbolos e tarjas em película refletiva.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar:

- NBR 7032 - "Engenharia de Trânsito";
- NBR 8261 - "Perfil Tubular, de Aço-Carbono, Formato a Frio, Com e Sem Costura, de Seção Circular, Quadrada ou Retangular para Usos Estruturais";
- NBR 7556 - "Alumínio e Suas Ligas - Chapas - Requisitos";
- NBR 7823 - "Alumínio e Suas Ligas - Chapas - Propriedades Mecânicas".

As placas deverão ser fabricadas em alumínio, liga 5052 H38, espessura 1,5mm, com fundo pintado com tinta não refletorizada e letras, símbolos e tarjas em película refletiva. As formas (circulares, triangulares, retangulares/quadradas, octogonais) e dimensões das placas são indicadas no projeto.

As cores de fundo (frente) e os tipos de películas (película refletiva tipo A ou tipo B e película não refletiva) a serem adotados são indicados no projeto. A altura das letras para as placas de indicação é indicada no projeto. As placas deverão ser furadas antes de receberem o tratamento.

Tratamento

Depois de cortadas em suas dimensões finais e furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento que compreenda: desengraxamento, decapagem e fosfatização, com espessura de camada mínima igual a 5 micra.

Acabamento

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

O acabamento final deverá ser feito com tinta não refletorizada e letras, símbolos e tarjas em película refletiva, na cor branca ou amarela na frente e preta no verso.

Padrão de Cor

As cores das tintas têm as seguintes especificações no padrão Munsell:

- branco: N 9,5 (tolerância N 9,0);
- amarelo: 10 YR 7,0/14;
- verde: 10 G 3/8;
- azul: 5 PB 2/8;
- laranja: 2,5 YR 6/14;
- vermelho: 7,5 R 4/14;
- preto (verso da placa): N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5).

Para garantia da qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetido previamente a uma inspeção visual, a ser efetuada pela Fiscalização, cabendo a esta o direito de recusar todo material que estiver com mau acabamento ou apresente algum defeito (irregularidades na pintura da placa, material amassado ou arranhado) ou com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

As placas deverão manter-se aceitáveis, de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente especificação, durante um período de 03 (três) anos. Será exigido o controle de qualidade quanto à:

- corrosão da chapa;
- tonalidade da tinta;
- aderência da tinta.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

A critério da Fiscalização, as placas de alumínio poderão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as normas específicas em vigor, a saber:

- NBR 6599 - "Alumínio e Suas Ligas - Processos e Produtos - Terminologia";
- NBR 6834 - "Alumínio e Suas Ligas - Classificação da Composição Química";
- NBR 6835 - "Alumínio e Suas Ligas - Classificação das Têmperas";
- NBR 7556 - "Alumínio e Suas Ligas - Especificação";
- NBR 7823 - "Alumínio e Suas Ligas - Propriedades Mecânicas";
- NBR 14127 - "Tratamento de Superfície do Alumínio e Suas Ligas - Determinação da Resistência ao Impacto da Película Seca de Tintas e Vernizes";
- NBR 14947 - "Tratamento de Superfície do Alumínio e Suas Ligas - Ensaio de Polimerização de Tintas e Vernizes";
- NBR 14891 - "Sinalização Vertical Viária - Placas".

a) Medição

Todas as placas componentes da sinalização vertical (de indicação/orientação, de advertência e de regulamentação) serão medidas pela área de chapa fornecida, expressa em metro quadrado (m²), previamente aprovada e aceita pela Fiscalização; portanto, a área é calculada antes dos cortes a serem processados para a obtenção das dimensões estabelecidas no projeto.

Assim, no caso de placas circulares (de regulamentação), hexagonais ("PARE"), triangulares ("Dê a Preferência") e losangulares (de advertência), a área a ser considerada é a do quadrado envolvente; também para as placas de indicação/orientação serão consideradas as perdas relativas aos cortes das chapas, respeitadas as dimensões mais próximas padronizadas e disponíveis no mercado.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Não será objeto de medição em separado o fornecimento de acessórios (longarinas/abraçadeiras, porcas, parafusos, arruelas, fita de aço inoxidável e selo, etc.), necessários ao completo assentamento das placas; o preço de tal fornecimento deverá ser diluído nos preços de fornecimento e assentamento das placas.

Será objeto de medição em separado, conforme especificação própria Suporte Simples e Braço Projetado em Aço Carbono Galvanizado, adiante apresentada, o fornecimento dos suportes verticais/braços, necessários ao completo assentamento das placas, de acordo com as indicações do projeto; tal medição será efetuada com base no comprimento, expresso em metro (m), de suporte efetivamente fornecido, previamente aprovado e aceito pela Fiscalização. Portanto, o comprimento a ser considerado é calculado antes dos cortes a serem processados para a obtenção das dimensões estabelecidas no projeto; o comprimento considerado inclui o segmento que será enterrado (ficha), para a boa fixação do suporte.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos conforme os preços unitários contratuais, após verificação e aprovação da Fiscalização, que remuneram o fornecimento dos materiais (chapas metálicas, tintas, etc.), cortes das chapas, perdas, tratamento e pintura adequados das chapas, pintura de dizeres e legendas, transportes, mão-de-obra, equipamentos, eventuais e quaisquer outros recursos utilizados para o assentamento das placas. Os preços unitários remuneram ainda o fornecimento e transporte de acessórios (longarinas/abraçadeiras, porcas, parafusos, arruelas, fita de aço inoxidável e selo, etc.), necessários ao completo assentamento das mesmas.

2.9.3. Pintura de ciclofaixa

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições básicas exigíveis para a execução de serviços de demarcação viária de pavimentos em vias urbanas utilizando-se os materiais termoplásticos extrudados retrorrefletorizados. A pintura com termoplástico extrudado, retrorrefletivo, será empregada nos seguintes serviços:

- faixas contínuas (linha de retenção), largura 0,40m;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- faixas seccionadas:
- linha de retenção de "Dê a preferência" (0,50 x 0,50 x 0,50m);
- faixa de pedestres, largura 0,40m;
- linhas de continuidade (1,50 x 1,50 x 0,20m).
- legendas, símbolos e setas inscritas no pavimento. Na aplicação desta especificação é necessário consultar:
- NBR 15.199 - "Sinalização Horizontal Viária - Microesferas de Vidro - Método de Ensaio";
- NBR 7396 - "Material para Sinalização Horizontal";
- NBR 15482 - "Sinalização Horizontal Viária - Termoplásticos - Método de Ensaio".

Deverão ser observados os seguintes aspectos relativos ao material termoplástico a ser empregado na demarcação viária:

- deverá ser constituído de uma mistura, em proporções convenientes, de ligantes, partículas granulares como elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes que propiciem ao material qualidades que venham atender a finalidade a que se destina;
- pode ser na cor branca ou amarela, conforme especificações do projeto;
- o ligante deve ser constituído de resinas naturais e/ou sintéticas e um óleo, como agente plastificante;
- as partículas granulares serão constituídas por talco, dolomita, calcita, quartzo ou outros materiais similares e microesferas de vidro Tipo I-A;
- no termoplástico de cor branca o pigmento dever ser o dióxido de titânio rutilo e

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

no de cor amarela deve ser cromato de chumbo ou sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar uma qualidade e resistência à luz e ao calor tais que a tonalidade das faixas permaneçam inalteradas;

- deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer deformações;

- deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes;

- deve produzir marcas que se agreguem firmemente ao pavimento, não se destacando do mesmo em consequência de esforços provenientes do tráfego;

- deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento;

- não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento;

- deve manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação no pavimento;

- quando aquecido à temperatura exigida para sua aplicação não deve desprender fumos ou gases tóxicos que possam causar danos às pessoas ou a propriedades;

- as microesferas do Tipo I-A deverão ser aplicadas incorporadamente às massastermoplásticas, na proporção de 20 a 40% em massa da mistura, durante a sua fabricação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização apenas após o desgaste da superfície da película aplicada, quando as microesferas de vidro tornam-se expostas,

- a camada final de microesferas de vidro do Tipo II-A/B, aplicada por meio de pistolas acionadas a ar comprimido, concomitantemente com o termoplástico, de modo a permanecerem na superfície da película aplicada, permitindo imediata retrorrefletorização desta, deverá ser de 400g/m²;

- deverá permitir a aplicação de nova camada em serviços de

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

rejuvenescimento/restauração, bem como sua remoção, quando houver necessidade, sem danos sensíveis à superfície onde foi aplicada.

Requisitos Quantitativos

PARÂMETRO DE ENSAIO	UNIDADE	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODOS DE ENSAIO
Ligante	% em massa na mistura	18	24	ABNT NBR 15.482
Para o termoplástico branco	% em massa na mistura	8	-	ABNT NBR 15.482
• Ti O ₂				
Para o termoplástico amarelo	% em massa na mistura	2	-	ABNT NBR 15.482
• PbCrO ₄		1	-	ABNT NBR 15.482
• CdS				
Microesferas	% em massa na mistura	20	40	ABNT NBR 15.482
Massa específica	g/cm ³	1,85	2,25	ABNT NBR 15.482
Ponto de amolecimento	°C	90	-	ABNT NBR 15.482
Deslizamento	%	-	3	ABNT NBR 15.482
Resistência à abrasão	g	-	0,4	ABNT NBR 15.482

PARÂMETRO DE ENSAIO	ESPECIFICAÇÃO
Cor (<i>Munsell</i>):	
• Termoplástico branco	N 9,5 com tolerância N 9,0
• Termoplástico amarelo	10 YR 7,5/14 com tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14
Estabilidade ao calor	Satisfatória ABNT NBR 15.482
Resistência à luz	Inalterada ABNT NBR 15.482

Embalagem

O termoplástico deverá ser acondicionado em sacos plásticos, devidamente fechados e lacrados. O lacre deverá apresentar o número do laudo laboratorial e deverá ser conferido e retirado pela Fiscalização. As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- nome do produto;
- cor do material (Padrão Munsell);
- número do lote de fabricação;
- data de fabricação;

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

- nome do fabricante.
- prazo de validade;
- quantidade contida, em quilos.

Equipamentos

Os equipamentos mínimos necessários, por equipe, para aplicação de material pelo processo de extrusão são:

- usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- termômetro em perfeito estado de funcionamento para controle da temperatura fusão;
- gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
- sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;
- sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 a 500mm e abertura de 3,4mm;
- carrinho semeador para aplicação e distribuição de microesferas, com largura variável de 100 a 500 mm.

Limpeza do Pavimento

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

Deverá ser apresentada a aparelhagem necessária para limpar e secar

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

devidamente a superfície a ser demarcada como: escovas, vassouras e jato de ar comprimido; quando estes processos não forem suficientes para remover todo o material estranho, as superfícies deverão ser escovadas com solução de fosfato trisódico ou similar e, então, lavadas, 24 (vinte e quatro) horas antes do início efetivo dos serviços de demarcação.

Espessura

A espessura do termoplástico extrudado, após aplicação, deverá ser de, no mínimo, 3,0mm.

Pré-Marcação

Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação, antes da aplicação do termoplástico na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto, a fim de garantir o alinhamento e configuração geométrica da sinalização horizontal.

Aplicação

Para a aplicação do termoplástico deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- o material será aplicado pelo processo de extrusão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deverá ser a de 180°C para o termoplástico de cor amarela e de 200°C para o termoplástico de cor branca, a fim de manter a coesão e cor naturais do termoplástico;

- o material deverá ser aplicado sobre pavimentos limpos e secos, nas seguintes condições ambientais:

- temperatura entre 10 e 40°C;
- umidade relativa do ar até 80%;

- o material aplicado deverá apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidade em uma mesma faixa ou em faixas

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

paralelas;

- as marcas devem ser aplicadas nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto;

- a tolerância com relação à extensão e à largura de cada faixa será de até 5%.

Este excesso não será levado em consideração no pagamento, não se admitindo largura ou extensões inferiores aos indicados em projeto;

- a espessura de aplicação, após a secagem, deve ser de, no mínimo, 3,0mm;

- na execução das marcas retas, qualquer desvio nas bordas excedendo 0,01m em 10m deverá ser corrigido;

- o termoplástico, depois de aplicado, deverá permitir a liberação do tráfego em 5 minutos;

- quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, deve-se fazer uma aplicação de uma camada de ligação antes da demarcação, de forma a criar um meio ligante entre o pavimento e o termoplástico.

Eventuais remoções das marcas viárias poderão ser feitas por processos de decapagem por abrasão ou por queima, através de:

- equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção), contra-pesos e fresas cortadoras, tipo "Demarcadora Universal" ou similar;

- equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo "Jet-Blaster" ou similar;

- maçarico a gás butano e espátula, ou outro.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

Retrorefletorização

A retrorefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 150 mcd/lx.m2. O fornecedor ou fabricante do termoplástico deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas das normas técnicas e especificações citadas.

Para garantia de qualidade dos materiais serão exigidos os "Certificados de Análise" com respectiva aprovação dos termoplásticos e microesferas de vidro a serem utilizados, fornecidos pelo fabricante/fornecedor. Somente após apresentação dos laudos é que se poderá iniciar os serviços; independente dos laudos, a Fiscalização poderá, a qualquer momento, coletar material para análise de suas características.

O controle de qualidade da aplicação é realizado no decorrer da implantação da sinalização, quando devem ser verificados os seguintes parâmetros:

- consumo de materiais;
- espessura do material aplicado;
- dimensões das faixas e sinais (largura e comprimento);
- linearidade das faixas;
- temperatura de aquecimento do material termoplástico;
- atendimento ao projeto de sinalização;
- retrorefletorização integral das faixas e sinais.

a) Espessura

O controle da espessura da película será realizado diariamente, através da aferição da sapata utilizada para aplicação manual; tal aferição consistirá na medida da largura e da abertura da sapata, sendo realizada com utilização de paquímetro ou outro instrumento adequado.

NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II

b) Retrorrefletorização

O material colhido durante a aplicação, em chapa de folha de flandres, com as microesferas incorporadas, deverá ser medido com aparelhos apropriados. Deverão ser realizadas, no mínimo, 10 (dez) medidas em cada chapa e o resultado deverá ser expresso pela média das medidas.

c) Durabilidade

Independentemente dos ensaios e inspeções, e considerando-se volume de tráfego de até 30.000 veículos/faixa x dia, a durabilidade da sinalização implantada deverá ser de:

- 12 (doze) meses para 100% da metragem total aplicada;
- 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada;
- 36 (trinta e seis) meses para 60% da metragem total aplicada.

a) Medição

Os serviços de execução de pintura com material termoplástico extrudado serão medidos separadamente, da seguinte forma:

- faixas contínuas (linha de retenção), largura 0,40m: pela área de faixa efetivamente pintada e atestada pela Fiscalização, expressa em metros quadrados (m²), calculada com base no comprimento total e largura da faixa;

- faixas seccionadas:

- linha de retenção de "Dê a preferência" (0,50 x 0,50 x 0,50m): pelo comprimento de faixa efetivamente pintada e atestada pela Fiscalização, expresso em metro (m), considerando-se tão somente o comprimento da superfície pintada (descontado o comprimento correspondente à interrupção da pintura), ou seja, 50% da extensão coberta pela faixa;

**NÚCLEO SETORIAL DE PLANEJAMENTO – NUSP
DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CONJUNTO MURURÉ – TRECHOS I E II**

- faixa de pedestres, largura 0,40m: pela área de faixa efetivamente pintada e atestada pela Fiscalização, expressa em metros quadrados (m²), calculada com base no comprimento e largura dos elementos da faixa;

- linhas de continuidade (1,50 x 1,50 x 0,20m): pela área de faixa efetivamente pintada e atestada pela Fiscalização, expressa em metros quadrados (m²), considerando-se tão somente a área da superfície pintada (descontada a área correspondente à interrupção da pintura), ou seja, 50% da área coberta pela faixa;

- legendas, símbolos e setas inscritas no pavimento: pela área efetivamente pintada e atestada pela Fiscalização, expressa em metros quadrados (m²), conforme dimensões padronizadas no projeto.

b) Pagamento

Os serviços serão pagos conforme os preços unitários contratuais, após verificação e aprovação da Fiscalização, que remuneram o fornecimento de materiais, perdas, transportes, mão-de-obra, equipamentos, eventuais e quaisquer outros recursos utilizados.

Em, 14 de maio de 2018.

DARLAN HOLANDA FARIAS
Planejamento NUSP/SESAN