ESTADO DE SANTA CATARINA

MUNICÍPIO DE SCHROEDER

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRESTRUTURA URBANA

MEMORIAL TÉCNICO DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO

Rua Marechal Castelo Branco
Trecho entre Portal à estaca 35 +3,80
Est. OPP à Est. 35 + 3,80 m

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 6
2 NORMAS GERAIS DE TRABALHO 6
2.1 GENERALIDADES 6
2.1.1 ABREVIAÇÕES 6
2.1.2 TERMOS 7
2.1.3 CONSIDERAÇÕES 7
2.1.4 SEGURANÇA E CONVENIÊNCIA PÚBLICA 9
2.1.5 MANEJO AMBIENTAL 11
2.1.6 RESPONSABILIDADE PELOS SERVIÇOS E OBRAS 12
3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 14
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 15
3.1.1 PLACA DA OBRA 15
3.1.1.1 Objetivo ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.1.1.2 Materiais ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.1.1.2.1 Suporte ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.1.1.2.2 Pintura ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.1.1.3 Execução ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.1.2 PADRÃO GERAL DAS PLACAS DE OBRAS ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
3.2 PAVIMENTAÇÃO 19
3.2.1 FRESAGEM 19
3.2.1.1 Definição ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.2.1.2 Objetivo ..... **Erro! Indicador não definido.**
3.2.1.3 Equipamento 19
3.2.1.4 Execução 20
3.2.1.5 Medição 21
3.2.1.6 Pagamento 21
3.2.2 PINTURA DE LIGAÇÃO 21
3.2.2.1 Objetivo 21

3.2.2.2 Materiais 22
3.2.2.3 Equipamento 22
3.2.2.4 Execução 23
3.2.2.5 Medição 24
3.2.2.6 Pagamento 24
3.2.3 CONCRETO BETUMINOSO – FAIXA "C" 25
3.2.3.1 Objetivo 25
3.2.3.2 Material 25
3.2.3.3 Ligante betuminoso 25
3.2.3.4 Agregado graúdo 26
3.2.3.5 Agregado miúdo 26
3.2.3.6 Material de enchimento (filer) 26
3.2.3.7 Melhorador de adesividade 27
3.2.3.8 Composição da mistura 27
3.2.3.9 Equipamento 27
3.2.3.10 Depósito para ligante betuminoso 28
3.2.3.11 Depósito para agregados 28
3.2.3.12 Usina para misturas betuminosas 28
3.2.3.13 Caminhões para transporte da mistura 29
3.2.3.14 Equipamento para espalhamento 29
3.2.3.15 Equipamento para a compressão 30
3.2.3.16 Execução 30
3.2.3.17 Produção do concreto betuminoso 31
3.2.3.18 Transporte do concreto betuminoso 31
3.2.3.19 Distribuição e compressão da mistura 31
3.2.3.20 Abertura ao tráfego 32
3.2.3.21 Inspeção ligante betuminoso 32
3.2.3.22 Agregados 33

3.2.3.23 Controle da execução 34
3.2.3.24 Controle da quantidade de ligante na mistura 34
3.2.3.25 Controle da graduação da mistura de agregados 34
3.2.3.26 Controle de temperatura 34
3.2.3.27 Temperatura de compressão 35
3.2.3.28 Controle do grau de compressão 35
3.2.3.29 Espessura da camada 36
3.2.3.30 Alinhamentos 36
3.2.3.31 Acabamento da superfície 36
3.2.3.32 Condições de segurança 37
3.2.3.33 Critérios de medição/aceitação 37
3.2.3.34 Pagamento 39
3.3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES 39
3.3.1 NIVELAMENTO DAS CAIXAS PARA BOCA DE LOBO 39
3.3.1.1 Objetivo 39
3.3.1.2 Execução 39
3.3.1.3 Medição 40
3.3.1.4 Pagamento 40
3.4 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 40
3.4.1 OBJETIVO 40
3.4.2 DEFINIÇÃO 40
3.4.3 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 41
3.4.3.1 Condições gerais 41
3.4.3.2 Material 42
3.4.3.3 Tintas 44
3.4.3.4 Materiais Termoplásticos 45
3.4.3.5 Microesferas de Vidro 45
3.4.3.6 Equipamento 47

3.4.3.7 Execução 47
3.4.4 SINALIZAÇÃO VERTICAL 50
3.4.4.1 Condições gerais – placas de regulamentação 50
3.4.4.2 Material 51
3.4.4.2.1 Película refletiva com esferas inclusas – Tipo I-A –NBR-14644 51
3.4.4.2.2 Películas Não Refletivas Tipo IV- NBR-14644 52
3.4.4.3 Inspeção 54
3.4.4.3.1 Controle da Execução 54
3.4.4.4 Critérios de medição 55
3.4.4.5 Pagamento 56
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 56
5 ANEXOS (ORÇAMENTO, CRONOGRAMA, CÁLCULO DE BDI, PROJETOS, DOCUMENTOS) 56

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem o objetivo de fornecer os elementos técnicos, especificações de serviços e outros documentos necessários à execução de serviços e obras de **SERVIÇOS PRELIMINARES, FRESAGEM, RECAPEAMENTO ASFÁLTICO, NIVELAMENTO DAS CAIXAS COLETORAS EXISTENTES E SINALIZAÇÃO VIÁRIA** na **Rua Marechal Castelo Branco trecho entre a portal e estaca 35+3,80m - Est. OPP à Est. 35 + 3,80 m,** pertencente ao Município de **SCHROEDER**, Santa Catarina.

Rua Marechal Castelo Branco - Est. OPP à Est. 35 + 3,80 m:

Extensão 703,80 m – Total de 9.439,34 m².

2 NORMAS GERAIS DE TRABALHO

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Abreviações

Onde na documentação contratual forem empregados os termos e abreviações abaixo, deverão ser interpretados como a seguir indicado:

- ✓ **PMS -** Prefeitura Municipal de SCHROEDER.
- ✓ **DNIT -** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.
- ✓ **DNER –** Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – em extinção.
- ✓ **DER/SC -** Departamento de Estradas de Rodagem de SC.
- ✓ **ABNT -** Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ✓ **NBR -** Norma Brasileira
- ✓ **EB -** Especificação Brasileira.

2.1.2 Termos

- ✓ **CONTRATADA:** A sociedade mercantil adjudicatária do objeto da Licitação, com a qual será celebrado o contrato de execução.
- ✓ **CONTRATO:** O contrato de execução de obras e serviços de terraplanagem, pavimentação, drenagem pluvial, sinalização viária e obras complementares, em vias urbanas no município de **SCHROEDER**, nos termos definidos no Edital.
- ✓ **CONTRATANTE:** O município de SCHROEDER.
- ✓ **LICITANTE:** A pessoa jurídica que participe desta Licitação.
- ✓ **MUNICÍPIO:** O município de SCHROEDER.
- ✓ **PODER PÚBLICO MUNICIPAL:** O município, nos termos previstas na Lei n.º 8.666/93 e suas alterações posteriores.
- ✓ **FISCALIZAÇÃO:** A Prefeitura Municipal de **SCHROEDER** através da Diretoria de Planejamento e Serviços Urbanos e/ou empresa designada/contratada.

2.1.3 Considerações

A empresa **CONTRATADA** vencedora da licitação deverá submeter-se à **FISCALIZAÇÃO** e aos projetos apresentados.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados pela **FISCALIZAÇÃO** nos Projetos e nas Especificações de Serviços. Embora as medições, amostragem e ensaios possam ser considerados como evidência dessa observação, ficará a exclusivo critério da **FISCALIZAÇÃO**, julgar se os serviços e materiais apresentam desvio em

relação ao projeto e às especificações de serviços. Sua decisão, quanto aos desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

A **CONTRATADA** será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços.

A **CONTRATADA** deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato.

Todo o pessoal da **CONTRATADA** e ou das empresas subcontratadas deverão possuir habilitação e experiência para executar adequadamente os serviços que lhe forem atribuídos.

Qualquer encarregado, operário ou empregado da **CONTRATADA** ou de qualquer subcontratante que na opinião da **FISCALIZAÇÃO** não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos deverá, mediante solicitação por escrito da **FISCALIZAÇÃO**, ser afastado imediatamente pela **CONTRATADA**.

A **CONTRATADA** deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos. A **FISCALIZAÇÃO** poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações. Caso a **FISCALIZAÇÃO** julgue necessário, poderá solicitar da **CONTRATADA** a

apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais acompanhados, quando necessário, dos ensaios de laboratório.

A **CONTRATADA** deverá efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados esteja em conformidade com as especificações. Os ensaios e as verificações a seu cargo serão executados pelo laboratório designado pela **CONTRATADA** ou, quando necessário e justificado, pelo laboratório designado pela **FISCALIZAÇÃO**.

2.1.4 Segurança e conveniência pública

A **CONTRATADA** deverá garantir durante a obra o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos para proteger o público e para facilitar o tráfego. Nos locais onde os projetos exigirem que qualquer base, revestimento ou pavimento sejam construídos, deverão ser feitos numa faixa de cada vez e a faixa que não estiver sendo utilizada pelas obras deverá ser aberta ao tráfego público, sob controle e direção única alternadamente, visando tão somente facilitar o tráfego.

Se a **CONTRATADA** julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviços. Deverá ainda conservar em perfeitas condições de segurança as pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com ferrovias ou outras vias, etc.

Quando a **FISCALIZAÇÃO** exigir, a **CONTRATADA** deverá fornecer sinalizadores, a fim de possibilitar passagem do tráfego, sob os controles de direção única. Essa exigência também não gerará nenhum tipo de remuneração extra.

Só será permitida a circulação de qualquer equipamento carregado durante o tempo de realização das obras, com no máximo 25 toneladas brutas. Passagens isoladas de equipamentos com peso superior ao permitido, só serão autorizadas com a prévia anuência da **FISCALIZAÇÃO**.

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos pela e as expensas da **CONTRATADA**.

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodo às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

A **CONTRATADA** deverá prontamente instalar e manter as barreiras necessárias, seja por sinalização semafórica, sinais de alerta e de perigo, sinalização de desvios e outros, em número suficiente, bem como tomar todas as demais precauções necessárias para a proteção do seu trabalho e segurança do público. Toda sinalização deverá seguir rigorosamente os padrões da legislação vigente e o seu pagamento não será feito diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

A sinalização poderá compor-se de:

- ✓ Placas informativas ou indicativas (60 cm por 80 cm, 80 cm por 80 cm, 150 cm por 80 cm, 30 cm por 150 cm) executadas sobre painel metálico, plástico ou de madeira, com fundo na cor amarela, letras e sinais refletivos;
- ✓ Cavaletes de madeira pintados com fundo amarelo e letras e faixas na cor preta;
- ✓ Guias (“gelo baiano”) em concreto pintados na cor amarelo;

- ✓ Cones refletivos de plástico;
- ✓ Cones refletivos de plástico com sinalizador (tipo giroflex) alimentado por bateria;
- ✓ Faixas plásticas delimitadoras na cor amarela, letras e símbolos na cor preta. Largura mínima da faixa = 10 cm;
- ✓ Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pela **PMS**.

Na eventualidade do uso de explosivo para a execução dos trabalhos, os cuidados deverão ser redobrados, a fim de não pôr em perigo vidas ou propriedades, e a responsabilidade por quaisquer danos de inteira responsabilidade da **CONTRATADA**, desta forma, previamente deverá fornecer e implantar sinais especiais para aviso ao público das operações de explosão. Essa sinalização especial também não gerará qualquer tipo de remuneração extra, e, portanto, deverá estar inclusa nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

Todos os explosivos deverão ser armazenados de maneira segura, recebendo em todos os locais de armazenamento o letreiro “Perigo Explosivo”. Os locais de armazenamento deverão ficar localizados sempre numa distância superior a 350 m da via pública, prédios ou áreas de acampamento.

A **CONTRATADA** será responsável pela proteção de toda propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telefones, redes de água, TV a cabo e outros serviços, ao longo ou adjacentes ao trecho em serviços ou obras. O ônus será exclusivo da **CONTRATADA**.

2.1.5 Manejo ambiental

- ✓ Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao

corpo dos aterros, serão constituídos bota-foras, devidamente compactados e os taludes deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;

- ✓ Os bota-foras deverão ser executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado, causando assoreamentos;
- ✓ Deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local;
- ✓ O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico;
- ✓ O revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, deverá ser executado imediatamente após o corte.

É proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural.

As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que, resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis, não sejam levados até cursos d'água.

2.1.6 Responsabilidade pelos serviços e obras

A **FISCALIZAÇÃO** deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos projetos e especificações e ao cumprimento satisfatório das cláusulas do Contrato.

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento por escrito da **FISCALIZAÇÃO** ou sem a notificação por escrito da empresa **CONTRATADA**, apresentada com antecedência suficiente para que a **FISCALIZAÇÃO** tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela **FISCALIZAÇÃO**.

A **FISCALIZAÇÃO** terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregada são compatíveis com as especificações.

A inspeção dos serviços/obra não isentará a **CONTRATADA** de quaisquer das suas obrigações prescritas no Contrato.

Até que a **FISCALIZAÇÃO** não seja notificada por escrito sobre a aceitação e entrega final dos serviços/obras, a **CONTRATADA** será responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos que possam ser causados por qualquer tipo de ação proposital, e os danos deverão reparados ou restaurados pela **CONTRATADA**, exceto os involuntários ou imprevisíveis fora de controle humano.

A empresa **CONTRATADA** só poderá usar materiais previamente aprovados pela **FISCALIZAÇÃO** e não deverá executar qualquer serviço/obra antes que as cotas e alinhamentos tenham sido satisfatoriamente estabelecidos.

Os serviços/obras executados com materiais fora das especificações/normas/projetos deverão ser removidos, substituídos ou reparados, obedecendo às instruções e a maneira que a **FISCALIZAÇÃO** determinar, tudo por conta da **CONTRATADA**.

A **CONTRATADA** não deverá realizar qualquer serviço/obra de remoção, desvio ou reconstrução de serviços de utilidade pública, antes de consultar a **FISCALIZAÇÃO**, companhias de serviços públicos, autoridades e proprietários, a fim de determinar a sua localização exata. A **CONTRATADA** deverá notificar por escrito às entidades acima mencionadas, da natureza de qualquer serviço que possa afetar suas instalações, serviços ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não for essencial para prosseguimento dos serviços/obras como projetados, mas for feita por única conveniência da **CONTRATADA**, a mesma responderá por todos os custos incidentes no desvio ou substituição. Quando relocação ou substituição dos serviços de utilidade pública for essencial para o prosseguimento dos serviços/obras como projetado, a **PMS** ou a Companhia de Serviços Públicos, responderá pelos custos decorrentes da substituição.

Antes do recebimento final dos serviços a via urbana deverá ser limpa. Todas as obras de arte, valetas, dispositivos de drenagem superficial, deverão ser limpos e conservados de quaisquer depósitos resultantes do serviço até que a inspeção final tenha sido feita.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1.1 Placa da obra

A placa de obra deverá identificar de maneira clara e objetiva as obras. Será composta por chapas planas com material resistente as intempéries ou chapas metálicas galvanizadas, pintada com tinta a óleo ou tinta esmalte. Possuíra tamanho conforme a modalidade de convênio da licitação do objeto deste memorial, sendo que o seu conteúdo, padrão de cores e tamanhos das letras ou símbolos deverão seguir as especificações apresentadas oportunamente pela PMS.

As placas deverão ser fixadas pela **CONTRATADA** em local visível a ser indicado pela **FISCALIZAÇÂO**, preferencialmente nos acessos principais ou voltadas para a via que forneça melhor visualização das mesmas.

A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras, e não deve ser menor que o tamanho das demais placas do empreendimento. A proporção de tamanho é de 2:1 (largura deve ser o dobro da altura).

Dimensões mínimas

• 3m x 1,5m

Margens laterais mínimas

• 1/8 da altura total da placa

A - Área do nome da obra

• 1/2 da altura H da placa

B - Área de informações da obra

• 1/4 da altura H da placa

C - Área de marcas

• 1/4 da altura H da placa.

A família de fontes padrão para todos os elementos textuais da placa é a Rawline.

A - Área do nome da obra

• Cor de fundo: Pantone 3425C (verde escuro).

• Fonte: Rawline Bold, caixa alta e baixa.

• Cor da fonte: branca.

B- Área de informações da obra

• Cor de fundo: Pantone 370C (verde claro).

• Fonte: Rawline Regular, caixa alta e baixa.

• Cor da fonte: Pantone 116C (amarelo) e Branca.

• Espaço entre linhas: 1 vez o tamanho do corpo da letra. Exemplo: corpo 60/60.

• Espaço entre letras: o espaçamento entre letras é 20.

A área destinada à aplicação das marcas é a faixa branca do rodapé (C). O conjunto de marcas deve estar centralizado neste espaço, com altura máxima de 1/3 da altura da faixa.

O posicionamento das marcas, bem como seus respectivos espaços de arejamento, deve seguir o apresentado na seção “Alinhamento das marcas”.

Em um conjunto horizontal de assinaturas com uma ou mais secretaria, governo estadual, municipal ou ministérios, cada nome deverá:

• Situar-se à direita da marca CAIXA;

• Estar alinhado pela base e centralizado;

• Manter um peso visual equivalente de tamanho;

• Guardar distância mínima equivalente à altura do elemento síntese da CAIXA (X) Em um compartilhamento de assinaturas em que a marca CAIXA esteja em conjunto com os órgãos, agências, fundos, departamentos ou quaisquer outras marcas de menor porte, cada nome deverá:

• Situar-se à esquerda da marca CAIXA;

• Estar alinhado pela base e centralizado;

• Manter um peso visual equivalente de tamanho;

• Guardar distância mínima equivalente à altura do elemento síntese da CAIXA (X).

A altura de todas as marcas contidas no rodapé deve ser de 1/3 da altura do rodapé, centralizadas verticalmente e horizontalmente, guardando a correta distribuição do espaço horizontal e mantendo um espaçamento mínimo entre elas equivalente ao elemento síntese da CAIXA (X)

Recursos do Governo Federal
Placa de Obras
fontes e cores

Figura 01: Manual de Aplicação Materiais de Sinalização de Obras e Inauguração de Espaços

Fonte: Materiais de Sinalização de Obras e Inauguração de Espaços – Manual de Aplicação

(https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/manual-de-placa-de-obras-parceiros.pdf)

As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da **FISCALIZAÇÃO**.

3.2 PAVIMENTAÇÃO

3.2.1 Fresagem

Consiste no corte da camada de pavimento existente para reciclagem (Previsto o transporte até a Secretaria de Obras da PMS) para posterior novo revestimento asfáltico. Esta especificação se aplica a remoção da camada asfáltica existente na via, compreendendo fresagem, transporte do material retirado e limpeza dos sedimentos remanescentes da execução da fresagem, com o objetivo de preparar a via para aplicação da nova camada asfáltica com as condições previstas no projeto e sempre a juízo da **FISCALIZAÇÃO**.

3.2.1.1 Equipamento

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

- ✓ Fresadora de asfalto a frio sobre rodas;
- ✓ Caminhões basculantes;
- ✓ Mini carregadeira sobre rodas com vassoura mecânica acoplada;

3.2.1.2 Execução

O serviço de fresagem deve ser iniciado somente após a prévia marcação das áreas a serem fresadas e observadas as profundidades de corte (até 5,0 cm de espessura) e rugosidade. Na compactação deverá obter-se densidade mínima de 95% do ensaio normal de compactação.

No caso de haver degraus deve ser implanta sinalização específica para advertir a sua existência. A pista fresada só deve ser liberada ao tráfego se não oferecer risco aos usuários, por tanto a via deve estar livre de materiais soltos ou de problemas decorrente da fresagem.

Quando o material proveniente da fresagem for destinado à reciclagem, deve ser executado previamente a varrição mecânica do pavimento retirando o excesso de sujeira e resíduos da superfície.

A fresagem deve começar no bordo mais baixo da via para o ponto mais alto. No decorrer do serviço deve-se ter o jateamento continuo de água para o resfriamento dos dentes da fresadora e controle de emissão de poeira.

Após fresado o local deve ser limpo por meio de varrição mecânica e em seguida utilizado o jato de ar comprimido ou água para finalização da limpeza. **A área fresada não deve permanecer por mais de três dias sem o devido recobrimento.**

Onde ocorre a permanência de buracos ou desagregações, após a fresagem, deve ser realizado o tratamento da superfície. Onde o material solto deve ser removido e posteriormente deve ser executada a recomposição da camada granular e/ou execução de camada adicional de concreto asfáltico, após limpeza e aplicação de pintura de ligação na superfície.

Após a fresagem, deve proceder-se a varrição dos sedimentos remanescentes do processo de fresagem garantindo que a superfície da via esteja limpa para receber a nova camada asfáltica.

3.2.1.3 Medição

A medição dos serviços de fresagem será feita por metro quadrado de superfície de via removida, com os dados fornecidos pelo projeto.

3.2.1.4 Pagamento

O pagamento será realizado após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução dos serviços acima.

3.2.2 Pintura de ligação

3.2.2.1 Objetivo

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

3.2.2.2 Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DNER. Deve ser empregado o seguinte material betuminoso:

- ✓ Emulsões asfálticas, tipos RR-1, RR-2, RR-1C e RR-2C.

A taxa de aplicação será função do tipo de material betuminoso empregado, devendo-se situar-se em torno de 0,5 l/m².

3.2.2.3 Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela **FISCALIZAÇÃO**, devendo estar de acordo com esta Especificação.

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

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

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

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

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

3.2.2.4 Execução

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se à varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente.

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

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

Deve-se executar a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

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

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície. Essa operação não é aplicável quando se empregam materiais betuminosos, com temperaturas de aplicação superior a 100 °C.

3.2.2.5 Medição

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

3.2.2.6 Pagamento

O pagamento será realizado após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução dos serviços acima.

3.2.3 Concreto betuminoso – faixa “c”

3.2.3.1 Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na fabricação e execução de misturas betuminosas para a construção de camadas do pavimento de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

Concreto betuminoso: mistura executada em usina apropriada, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

3.2.3.2 Material

Os materiais constituintes de concreto betuminoso são agregados graúdos, agregados miúdos, material de enchimento filer e ligante betuminoso.

3.2.3.3 Ligante betuminoso

Podem ser empregados os seguintes ligantes betuminosos:

- ✓ Cimento asfáltico de petróleo, CAP-30/45, CAP-50/60, CAP-85/100, CAP-150/200 (classificação por penetração), CAP-7, CAP-20 e CAP-40 (classificação por viscosidade);

3.2.3.4 Agregado graúdo

O agregado graúdo pode ser pedra, escória, seixo rolado, ou outro material indicado nas Especificações Complementares. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila, e substâncias nocivas e apresentar 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, perda inferior a 12% (DNER-ME 89).

3.2.3.5 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).

3.2.3.6 Material de enchimento (filer)

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):

- ✓ Quando aplicado deverá estar seco e isento de grumos.

3.2.3.7 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados (DNER-ME 078, DNER-ME 079), poderá ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

3.2.3.8 Composição da mistura

A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos descritos a seguir, com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

A faixa usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo é igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento. Na escolha da curva granulométrica, para camada de rolamento, deverá ser considerada a segurança do usuário.

As porcentagens de betume se referem a mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, 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.

3.2.3.9 Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo com esta especificação.

3.2.3.10 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 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.

3.2.3.11 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 filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

3.2.3.12 Usina para misturas betuminosas

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90 °C a 210 °C (precisão ± 1 °C) deverá ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga do misturador. A usina deverá ser equipada, além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na

descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C.

Poderá, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, provida de coletor de pó, alimentador de filer 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 ± 5%) e assegurar a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

3.2.3.13 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 suscetíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não serão permitidos.

3.2.3.14 Equipamento para espalhamento

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

3.2.3.15 Equipamento para a compressão

O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo 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 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm² (35 a 120 psi).

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto essa se encontrar em condições de operacionalidade.

3.2.3.16 Execução

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.

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. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade "**Engler**" (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 25 ± 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

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

3.2.3.17 Produção do concreto betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

3.2.3.18 Transporte do concreto betuminoso

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados.

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

3.2.3.19 Distribuição e compressão da mistura

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras. 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 da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade, "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004), de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, "**Engler**" (ASTM-D 1665), de 40 ± 5 segundos, para o alcatrão.

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, consequentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. 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.

3.2.3.20 Abertura ao tráfego

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

3.2.3.21 Inspeção ligante betuminoso

O controle de qualidade do ligante betuminoso poderá constar de:

Para cimento asfáltico:

- ✓ 01 ensaios de viscosidade absoluta a 60 °C (ABNT MB-827) quando o asfalto for classificado por viscosidade ou 01 ensaios de penetração a 25° (DNER-ME 003) quando o asfalto for especificado por penetração para todo carregamento que chegar à obra;
- ✓ 01 ensaios de ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER-ME 148);
- ✓ 01 índices de susceptibilidade térmica para cada 100 t determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e ABNT NBR 6560;
- ✓ 01 ensaios de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- ✓ 01 ensaios de viscosidade "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004) para todo carregamento que chegar à obra;
- ✓ 01 ensaios de viscosidade "**Saybolt-Furol**" (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

3.2.3.22 Agregados

O controle de qualidade dos agregados poderá constar de:

- ✓ 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);
- ✓ 01 ensaios de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material (DNER-ME 035);
- ✓ 01 ensaios de índice de forma, para cada 900 m³ (DNER-ME 086);

- ✓ 01 ensaios de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);
- ✓ 01 ensaios de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de trabalho (DNER-ME 083).

3.2.3.23 Controle da execução

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

3.2.3.24 Controle da 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, ± 0,3%, da fixada no projeto.

3.2.3.25 Controle da 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 no projeto.

3.2.3.26 Controle de temperatura

Serão efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- ✓ Do agregado, no silo quente da usina;
- ✓ Do ligante, na usina;
- ✓ Da mistura, no momento, da saída do misturador.

As temperaturas devem apresentar valores de ± 5 °C das temperaturas especificadas.

3.2.3.27 Temperatura de compressão

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

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de ± 5 °C.

3.2.3.28 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 na pista, por meio de brocas rotativas. Poderão ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, 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%.

O controle do grau de compressão poderá, também, ser feito medindo-se as densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparando-se com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local. As amostras para a

moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximo ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação.

O número de determinações das temperaturas de compressão do grau de compactação - GC é definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante.

3.2.3.29 Espessura da camada

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de ± 5% em relação as espessuras de projeto.

3.2.3.30 Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos 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 ± 5 cm.

3.2.3.31 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 3,00 m e outra de 1,20 m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento da superfície deverá ser verificado por "aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta" devidamente calibrado (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182). Neste caso o acabamento ao Quociente de Irregularidade - QI deverá apresentar valor inferior a 35 contagens/km.

3.2.3.32 Condições de segurança

O revestimento acabado deverá apresentar VRD, Valor de Resistência a Derrapagem, superior a 55, medido com auxílio do Pêndulo Britânico SRT (Método HD 15/87 e HD 36/87 **British Standard**), ou outros similares.

O projeto da mistura deverá ser verificado experimentalmente através de trecho experimental com extensão da ordem de 100 m. Poderá, também, ser empregado outro processo para avaliação da resistência à derrapagem, quando indicado no projeto. Os ensaios de controle da execução serão realizados para cada 200 m de pista, em locais escolhidos de maneira aleatória.

Fica a construtora responsável pelo controle tecnológico das obras, devendo apresentar Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios em conformidade com as exigências normativas do DNIT.

3.2.3.33 Critérios de medição/aceitação

O concreto betuminoso será medido, em m³ através da mistura efetivamente aplicada na pista.

A **FISCALIZAÇÃO** acompanhará execução e constantemente medirá os gabaritos (fotos abaixo), a fim de verificar as respectivas camadas. Nessa direção, com o fito de

garantir a espessura de projeto (considerando a compactação), os gabaritos deverão estar com 6 cm para camada de 5 cm e 3 cm para foto de 2,5 cm.

Fotos – verificação do gabarito (6 cm para a camada de 5 cm e 3 cm para a camada de 2,5 cm).

A fim de atestar a qualidade da camada betuminosa, e em conformidade com as normas do DNIT - ABNT, deverá ser anexada à planilha de medição, no mínimo, os seguintes Laudos de Controle Tecnológico para cada 100 m de extensão de obra ou fração:

1- Ensaio de penetração – material betuminoso-;
2- Ensaio de Determinação do Teor do Betume;
3- Ensaio de Adesividade – Resistência a Água e
4- Determinação de Espessura da Base e camada de Asfalto (retirada de corpo de prova).

3.2.3.34 Pagamento

O concreto betuminoso será pago em metros cúbicos, após a medição do serviço executado, aos preços unitários propostos. O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução dos serviços acima.

3.3 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

3.3.1 Nivelamento das caixas para boca de lobo

3.3.1.1 Objetivo

Para evitar que as caixas fiquem desniveladas será executado o nivelamento tomando como base o nível acabado da via.

3.3.1.2 Execução

Para a execução do nivelamento das caixas para boca de lobo será feita a retirada das grelhas existentes. Após será confeccionada uma nova viga cinta de concreto armado, obedecendo os detalhes do projeto, para que o topo da caixa fique nivelado com a superfície acabada da camada asfáltica da via. Após ter sido confeccionada a viga cinta, será instalada a nova grelha a qual deve ser confeccionada em ferro fundido nas dimensões conforme projeto e esta será assentada com argamassa de cimento-areia no traço 1:3. Após assentada a grelha deve ser feita a recapagem da via com a nova camada asfáltica.

3.3.1.3 Medição

A medição dos serviços de nivelamento das caixas para boca de lobo será feita por unidade de caixas niveladas, com os dados fornecidos pelo projeto.

3.3.1.4 Pagamento

O pagamento será realizado após a medição do serviço executado.

O preço unitário remunera os custos de todas as operações e encargos para a execução dos serviços acima.

3.4 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.4.1 Objetivo

Este item destina-se a apresentação da sistemática utilizada na implantação da sinalização horizontal e vertical, abrangendo o recebimento dos materiais, execução, inspeção, critério de medição e pagamento.

3.4.2 Definição

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

- ✓ **Sinalização horizontal:** conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.
- ✓ **Sinalização vertical:** É um conjunto de placas verticais de regulamentação que

tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO - CTB.

3.4.3 Sinalização horizontal

3.4.3.1 Condições gerais

Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das especificações aprovadas pela PMS.

No projeto de sinalização deverão estar definidos os seguintes elementos:

- ✓ Local da aplicação, extensão e largura;
- ✓ Dimensões das faixas;
- ✓ Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada 0,4 mm ou 0,6 mm;
- ✓ Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim o determine.

Podem ser aplicadas nas cores branca e amarela:

a) amarelas: destinadas à regulamentação de fluxos de sentidos opostos e aos controles de estacionamentos e paradas;

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

3.4.3.2 Material

A tinta consiste em uma mistura bem proporcionada de resina, pigmentos e cargas, solvente e aditivos, formando um produto líquido com características termoplásticas, de secagem física, sem reações prejudiciais ao revestimento.

Microesferas de vidro para sinalização rodoviária - elementos esféricos de vidro incolor com características fixadas nesta Norma, com diâmetro máximo de 0,6mm, para serem adicionadas a materiais de sinalização viária a fim de produzir retrorefletorização da luz incidente.

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, nata e grumos, que não possam ser facilmente redispersos por agitação manual, após a qual deve apresentar aspecto homogêneo.

A tinta deve ser apresentada nas cores branco-neve e amarelo-médio de acordo com a Tabela 2.

A tinta deve ter condições para ser aplicada, nas seguintes condições de ambiente:

a) temperatura entre 10 ºC e 40 ºC;

b) umidade relativa do ar até 90%.

A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e vir na consistência especificada, sem adição de aditivos. No caso de adição de microesfera de vidro tipo "**premix**" (I B) pode ser adicionado, no máximo, 5% (cinco por cento) em volume de solvente sobre a tinta, compatível com a mesma, para acerto da consistência.

O material deve estar apto ou suscetível à adição de microesferas de vidro tipo "premix" (I B).

A sua aplicação deve ser feita na proporção de:

- ✓ Tipo premix (IA) – 200 g/l a 250 g/l;

A tinta deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego a partir de 30 minutos após aplicação. A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após sua aplicação sobre superfície betuminosa ou de concreto de cimento Portland.

As microesferas de vidro devem satisfazer a especificação de microesferas de vidro para sinalização rodoviária horizontal - DNER-EM 373/97.

Após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao revestimento, produzir película seca, fosca, de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil que deve ser, no mínimo, de dois anos.

A tinta, quando aplicada sob superfície betuminosa, não deve apresentar sangramento, nem exercer qualquer ação que danifique o revestimento.

A tinta não deve modificar as suas características, ou deteriorar-se, quando estocada por um período mínimo de 6 meses, após a data de entrega do material.

Podem ser empregados aditivos à tinta, em quantidades suficientes para produzir uma perfeita dispersão e suspensão dos componentes sólidos no líquido; o agente ligante (resina sólida) deve se enquadrar nas características da resina acrílica (isenta de estireno) e/ou vinílica.

A tinta deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada.

A tinta, após aplicada, deve apresentar ótimas condições de aparência durante o dia, visibilidade noturna e durabilidade.

A unidade de compra é o litro.

Salvo combinação em contrário, entre o DNER e o fornecedor, a tinta deve ser fornecida embalada em recipientes metálicos, cilíndricos, possuindo tampa removível com diâmetro igual ao da embalagem.

Os recipientes devem trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes identificações:

- ✓ Nome do produto: "Tinta para Sinalização Rodoviária Horizontal";
- ✓ Nome comercial e/ou numeração;
- ✓ Cor da tinta: branca ou amarela;
- ✓ Referência quanto a natureza química da resina;
- ✓ Data da fabricação;
- ✓ Prazo de validade;
- ✓ Identificação da partida de fabricação;
- ✓ Nome e endereço do fabricante;
- ✓ Quantidade contida no recipiente, em litros.

Os recipientes devem encontrar-se em bom estado de conservação.

3.4.3.3 Tintas

O tipo de tinta empregada na sinalização horizontal:

- ✓ Tinta estireno acrilato ou estireno butadieno e alquídica borracha clorada;
- ✓ Devem atender às exigências das Especificações DNER-EM 368/97 e DNER-EM 372/97.
- ✓ Quando utilizadas microesferas de vidro as tintas adquirem retrorrefletorização.

3.4.3.4 Materiais Termoplásticos

Os materiais termoplásticos podem ser aplicados por aspersão ("spray") ou por extrusão.

Devem obedecer a Especificação DNER-EM 372/97.

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

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

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

3.4.3.5 Microesferas de Vidro

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

- ✓ "Premix": as incorporadas às tintas antes da sua aplicação, fornecendo retrorrefletorização, somente após o desgaste da superfície aplicada, quando se tornam expostas;

As microesferas deverão atender aos seguintes requisitos:

- ✓ Resistência à solução de cloreto de cálcio - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 011, não devem apresentar superfície embaçada.
- ✓ Resistência ao ácido clorídrico - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 014, não devem apresentar superfície embaçada.
- ✓ Resistência à umidade - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 015, devem fluir ou escoar livremente, sem interrupção, no funil do ensaio.
- ✓ Resistência à água - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 023, não devem apresentar superfície embaçada, e não devem gastar mais do que 4,5ml de HCl 0,10 N para neutralização da solução.
- ✓ Resistência à solução de sulfeto de sódio - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 022, não devem apresentar superfície embaçada.
- ✓ Teor de sílica - Quando ensaiadas conforme DNER-ME 057, não devem apresentar teor de sílica menor do que 65%.
- ✓ Aparência e defeitos - Devem ser limpas, claras, redondas, incolores e isentas de defeitos e de matérias estranhas. No máximo 3% em peso podem ser quebradas ou conter partículas de vidro não fundido e elementos estranhos, no máximo 30% em peso, podem ser fragmentos ovoides, deformados, geminados ou com bolhas gasosas.
- ✓ Índice de refração - Não devem ter índice de refração menor de que 1,50, quando ensaiadas conforme DNER-ME 110.
- ✓ Massa específica - Devem ter massa específica entre 2,3g/cm3 e 2,6g/cm3, quando ensaiadas conforme DNER-ME 013.

- ✓ Granulometria - As microesferas, conforme sua classificação, devem apresentar as faixas granulométricas da tabela, quando ensaiada conforme DNER-ME 058.

3.4.3.6 Equipamento

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

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

3.4.3.7 Execução

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

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

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

Pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% (cinco por cento) em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustagem da viscosidade.

3.4.3.8 Tachões refletivos

Os tachões e mini-tachões com elementos refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, que têm como função básica a canalização de tráfego e a implantação espaçada e sequencial. Visam a delimitar uma linha que caracterize condições de restrição parcial quanto a ultrapassagem. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias.

Os tachões e mini-tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf. Deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal. O pino de fixação deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini-tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini-tachão após a fabricação.

O tachões e mini-tachões devem ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

3.4.3.9 Equipamentos

Equipamentos mínimos utilizados para a implantação de tachões refletivos:

- veículo tipo pick-up ou utilitário, com motorista;
- furadeiras elétricas;
- ferramentas manuais diversas;
- equipamentos de sinalização de obras.

3.4.3.10 Execução

Deve ser efetuada pré-marcação antes da fixação do tachão ou mini-tachão ao pavimento, para o perfeito alinhamento e posicionamento das peças, que deve obedecer ao projeto fornecido.

Em seguida, devem ser executados dois furos no pavimento, com a utilização de broca de vídea de 5/8”, na profundidade aproximada de 80 mm.

Para melhor aderência dos tachões ou mini-tachões ao pavimento, é necessário efetuar adequada limpeza, eliminando poeira, torrões de argila, agregados soltos, manchas de óleo ou asfalto etc. Em conformidade com a situação existente, deve se empregar na limpeza ar comprimido, varredura, escova de aço, lixa, detergente etc.

Após a limpeza do furo para fixação do pino, este deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200 g por dispositivo. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo.

Logo após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo. Não se admite trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos

A abertura do trecho ao tráfego só deve ser permitida após 30 minutos da última colagem efetuada.

A colocação não deve ser executada em dias chuvosos ou com o pavimento molhado.

Para os locais onde houver substituição de tachões e mini-tachões, ou seja, em rodovias em operação, os tachões devem ser removidos e os furos preenchidos com material selante, a ser definido conjuntamente com a fiscalização.

3.4.4 Sinalização vertical

3.4.4.1 Condições gerais – placas de regulamentação

Em conformidade com especificado na Resolução n° 180 de agosto de 2005 e alterações, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, *(Anexo - Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito)* as placas de regulamentação do objeto do presente pleito licitatório são do tipo R1 – “Pare” e R19 - “Velocidade Permitida” – “40 Km/h”. Assim, no que concerne à sua

instalação e composição deverão obedecer a todas as determinações da citada resolução e as especificações a seguir.

3.4.4.2 Material

Substrato: Cada chapa deverá ter no mínimo 270 gramas de zinco por metro quadrado, material encruado, semimanufaturado na espessura de 1,25mm, nº 18 conforme a norma NBR 11904.

Tratamento da Chapa: após corte e furação a chapa deverá ser desengraxada, recebendo pintura eletrostática em epóxi com secagem em estufa 160ºC na face posterior (verso) da placa na cor preto fosco.

As chapas deverão apresentar boa aderência a fixação de películas refletivas ou películas vinílicas.

As chapas deverão apresentar durabilidade mínima de 7 (sete) anos.

3.4.4.2.1 Película refletiva com esferas inclusas – Tipo I-A –NBR-14644

As películas refletivas tipo I-A deverão a ser usadas para confecção de símbolos, letras, tarjas, orlas, e/ou revestimento de chapa). São constituídas tipicamente por lentes micro esféricas, agregadas a uma resina sintética, espelhadas por filme metalizado e recobertas por um plástico transparente e flexível, que lhe confere uma superfície lisa e plana, que permite apresentar a mesma cor, que durante o dia quer a noite, quando observadas a luz dos faróis de um veículo.

Como os outros componentes da placa de sinalização a película deverá apresentar performance e durabilidade de no mínimo 7 (sete) anos.

3.4.4.2.2 Películas Não Refletivas Tipo IV- NBR-14644

São constituídos tipicamente por um filme plástico opaco e são destinados a produção de tarjas, legenda se símbolos, em placas de sinalização. As películas devem possuir um adesivo reativável ao calor ou a um ativador químico, resultando em adesão efetiva a superfície, ou um adesivo sensível a pressão, o qual é protegido por um filme siliconado, de fácil remoção. É utilizada na cor preta e destinada a aplicação sobre superfície de películas tipo I-A.

DETALHES A

Placa: Parada obrigatória.

“R-1 – PARE”

Placa parada obrigatória (ilustrativa)

CORES:

Fundo: Vermelho Refletivo.

Orla Interna: Branco Refletivo

Orla Externa: Vermelho Refletivo

Letras: Branco Refletivo

Verso: Preto Fosco

Placa parada obrigatória (ilustrativa)

LETRAS:

Tipos Helvética Médium, Arial, Standard Alphabets for Highway Singns ou similar.

Texto centralizado.

Observação: No que tange ao dimensionamento, a placa de regulação R-1 é classificada como via urbana (lado = 0,35 m; orla interna branca mínima – 0,028 m; Orla externa mínima - 0,014 m) em conformidade com o item 4.6 – Dimensões - da referida resolução (tabelas - página 29 e Apêndice de diagramação páginas 163 e 169).

DETALHES B

Placa: Limite de velocidade

“R-19 - 40 Km/h”

Limite de velocidade (ilustrativa)

CORES:

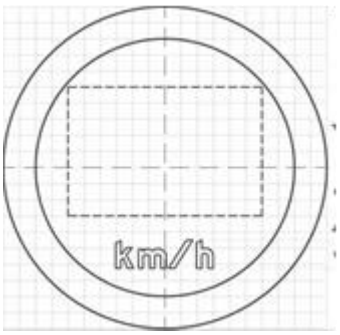
Fundo: Branco

Orla: Vermelho

Letra: Preto

Algarismo: Preto

Símbolo: Preto



Verso: Preto Fosco

Limite de velocidade (ilustrativa)

LETRAS:

Tipos Helvética Médium, Arial, Standard Alphabets for Highway Singns, ou similar.

Texto centralizado

Observação: No que concerne ao dimensionamento, a placa de regulação R-19 como via urbana -demais vias- (diâmetro = 0,50 m; tarja = 0,050 m e orla = 0,050 m) em conformidade com o item 4.6 –Dimensões - da referida resolução (tabelas - página 28 e Apêndice de diagramação páginas 165 e 192).

3.4.4.3 Inspeção

3.4.4.3.1 Controle da Execução

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

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

ângulo nas curvas.

- ✓ O controle de qualidade da aplicação é realizado, no decorrer da implantação da sinalização, quando devem ser verificados e anotados os parâmetros listados a seguir:
- ✓ Consumo dos materiais;
- ✓ Espessura do material aplicado;
- ✓ Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;
- ✓ Dimensões das faixas e sinais (largura e comprimento);
- ✓ Linearidade das faixas;
- ✓ Temperatura de aquecimento do material termoplástico;
- ✓ Sinalização para o serviço de obras;
- ✓ Atendimento ao projeto de sinalização;
- ✓ Retrorrefletorização integral das faixas, sinais, etc.
- ✓ Placas verticais em conformidade com o acima especificado.

3.4.4.4 Critérios de medição

Os serviços de sinalização (horizontal e vertical) serão medidos pela área efetivamente aplicada expressa em m² e unidades de placas instaladas.

3.4.4.5 Pagamento

Todos os materiais e serviços empregados na execução da pintura acrílica de piso serão de responsabilidade da **CONTRATADA**, sendo efetuado o pagamento pelo preço unitário proposto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes da entrega definitiva da obra, a mesma deverá ser vistoriada pela **CONTRATANTE** através de seus profissionais responsáveis.

Qualquer alteração que se faça necessária para a viabilidade da execução em qualquer etapa da obra deverá ser consultada a **CONTRATANTE**, que por sua vez irá analisar as alterações propostas e, em caso de aceite, fornecerá autorização por escrito.

Nada mais havendo a apresentar, dá-se por concluído este memorial, que se compõe ainda de orçamento e cronograma físico-financeiro, além da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, emitida pelo profissional abaixo assinado.

Schroeder, fevereiro de 2024.

5 ANEXOS (Orçamento, Cronograma, Cálculo de BDI, Projetos, Documentos)

FERNANDA CAROLINA ZEN ZUQUETTO:09984805921
Assinado de forma digital por FERNANDA CAROLINA ZEN ZUQUETTO:09984805921
Dados: 2024.02.20 13:29:18 -03'00'

Fernanda C. Zen Zuquetto
Arquiteta Urbanista CAU/SC A178798-5

LAURO TOMCZAK:38240858953
Assinado de forma digital por LAURO TOMCZAK:38240858953
Dados: 2024.02.21 09:50:39 -03'00'

Lauro Tomczak
Prefeito Municipal, de Schroeder