



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial tem por objetivo esclarecer os critérios para a execução das obras do Projeto de Pavimentação Asfáltica, Drenagem e Sinalização nas Ruas Melvin Jones, Paul Harris e Mar. Castelo Branco, neste Município, contendo os seguintes serviços:

- 1 – Serviços Preliminares**
- 2 – Microdrenagem / Macrodrenagem**
- 3 – Pavimentação – Reforços/Repavimentação**
- 4 – Sinalização**
- 5 – Serviços Complementares**

PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES

A CONTRATANTE fornecerá os projetos geométricos executivos necessários e especificações, com base neste memorial descritivo. A CONTRATADA deverá realizar locação de campo, com determinação de todos os pontos topográficos necessários, devendo ter o aceite da CONTRATANTE para o início das etapas executivas. As situações não previstas em projeto serão definidas em campo, com a aprovação da fiscalização da CONTRATANTE e responsável técnico da CONTRATADA. Cada etapa será precedida de autorização de início de trecho de serviço, a ser fornecido pela CONTRATANTE. Para início das obras do contrato, a fiscalização fornecerá Ordem de Início de Serviços, contando prazo contratual a partir deste, devendo a CONTRATADA registrar a obra no CREA/RS e INSS, além da abertura de Diário de Obras. Os demais casos omissos neste memorial serão especificados, no transcorrer da obra, através de ofício à CONTRATADA.

MATERIAIS

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, normatizados, sujeitos à aceitação da CONTRATANTE e a ensaios de controle tecnológico. A CONTRATADA deverá realizar ensaios de compactação do greide e da base, apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto, bem como furos para medições das camadas de pavimentação. Para cada etapa dos serviços de pavimentação, serão apresentados relatórios, assinados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, com a caracterização dos materiais empregados e traços. Previamente a aplicação os mesmos deverão ser autorizados pela fiscalização. Acompanhado de boletim de medição, Laudo de Controle Tecnológico dos materiais empregados.

MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS

A mão de obra deverá ser suficiente, compatível e capacitada para o serviço, de responsabilidade da CONTRATADA quanto às legislações trabalhistas, devendo possuir equipamentos de segurança adequados, atendendo as exigências referente as normas de segurança de trabalho.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

A CONTRATADA deverá fornecer aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual (EPI) que se fizerem necessários. Os equipamentos deverão ser compatíveis com os serviços a serem executados que compõem os custos unitários da tabela vigente utilizada. Todos os equipamentos, antes do início da execução dos serviços, serão examinados pela fiscalização e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Placas de obra

Tem por objetivo informar a população os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível apoiadas em estruturas de madeira, preferencialmente no início do trecho. Terão dimensões de 3,00 m x 1,50 m (Modelo da Caixa) e 2,00 m x 1,00 m (Modelo da Prefeitura), em chapa de aço galvanizado obedecendo aos modelos definidos pela Contratante.

A medição será efetuada por m² de placa executada.

1.2. Serviços topográficos

A equipe de topografia deverá fazer a marcação e acompanhamento da obra no local, conforme a área apresentada no projeto. Após a execução do serviço, deverá ser feito um levantamento das quantidades executadas para efetuar a medição da obra. Para estes serviços, deverão ser utilizados equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos, bem como para a aferição dos serviços executados.

Qualquer divergência entre os dados do projeto e as condições do local deverá ser oficialmente comunicado à fiscalização, que em conjunto com os autores do projeto tomarão as providências necessárias. Concluída a locação da obra, esta deverá ser submetida à fiscalização para aprovação.

É de responsabilidade da Contratada os problemas ou prejuízos causados por erro na localização de qualquer elemento construtivo, mesmo após a aprovação da fiscalização.

A ocorrência de erro na locação da obra será de responsabilidade exclusiva da Contratada ao qual recairá a obrigação de executar prontamente as demolições, modificações e reposições pertinentes, a juízo da fiscalização e por sua conta, não justificando abonos por eventuais atrasos ocorridos no cronograma da obra.

A medição será efetuada levando em consideração a área de projeto m².

2. MICRODRENAGEM/MACRODRENAGEM

2.1. Remoção de Pavimentação Existente

A camada de revestimento asfáltica, será removida nos locais onde serão executadas as travessias de rede pluvial, conforme orientação do projeto, considerando as valas da drenagem.

A remoção deverá acontecer de forma a preservar integralmente as estruturas que não necessitam de intervenção. Não haverá reaproveitamento de material, que será removido para local indicado pela fiscalização.

A medição será por m³ escavado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

2.2. Carga, manobra e descarga

Consiste no trabalho de carregamento do caminhão, da manobra para carregamento e serviço de descarga, referente a remoção da camada de pavimento.

A medição será por m³ movimentado.

2.3. Transporte do Material – Adicional para DMT Excedente 5 Km

A DMT estimada é de 5 km.

A medição será levando em consideração o volume transportado na pista em m³xkm.

2.4. Escavação Mecânica de vala

É o movimento de terra em que a implantação de redes de esgoto pluvial requer a escavação do terreno natural. Os equipamentos a serem utilizados, em geral, serão retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes. Complementarmente poderão ser utilizados tratores ou carregadeiras para a manutenção dos caminhos de serviço e áreas de trabalho.

A escavação das valas será iniciada após a locação do eixo da canalização e dos gabaritos definidos pelo projeto e compatíveis com a obra. Quando houver necessidade de utilizar escoramento, a dimensão da vala será acrescida da espessura do escoramento utilizado. Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados a uma distância superior a 0,50 m da borda da superfície escavada.

Nas áreas de trabalho com máquinas, deverão permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas.

Dimensões das valas:

A largura da vala será definida pelos limites estabelecidos na tabela nº1.

A profundidade da vala será estabelecida em função da cota do projeto (geratriz inferior) acrescida da espessura da parede do tubo e da altura do embasamento.

Diâmetro (m)	Largura da vala (m)
0,40	1,20
0,60	1,20
0,80	1,50

A medição será efetuada por metro cúbico escavado.

2.5. Lastro de Brita

Devera ser preparado o leito onde serão assentados os tubos ou executado o embasamento, camada de 10 cm de brita. Estão incluídos nestes serviços a execução de dreno, quando necessários, a escavação para preparar o apoio dos tubos para permitir a colocação de areia brita ou outro material necessário para perfeito assentamento da rede.

A vala, durante a execução da escavação, do assentamento e do reaterro, deverá estar livre de água e de qualquer origem, portanto deve ser prevista pela empreiteira o



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

serviço de esgotamento quando o mesmo se fizer necessário, e estes serviços estarão inclusos na escavação.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume executado em m³.

2.7 Transporte de Brita

A DMT estimada é de 30 km.

A medição será levando em consideração o volume transportado na pista em m³xkm.

2.8 Tubos de Concreto / Assentamento

As canalizações são os dispositivos subterrâneos implantados destinados à condução dos deflúvios das bacias locais e escoamento superficial que se desenvolvem sob a pista pavimentada, de modo a manter o curso natural das águas. Os tubos de concreto deverão ter dimensões e diâmetros indicados no projeto, e serão de encaixe classe PA1 armados para travessias da pista ou cruzamentos de vias e travessia dos acessos às propriedades locais e PS1 não armados para ligações fora do leito da pista, devendo atender as especificações de normas técnicas e possuir qualificação com relação à resistência à compressão diametral.

A equipe de topografia deverá fazer a locação das redes de drenagem pluvial conforme projeto.

Os tubos serão assentados sobre o fundo da vala previamente regularizado e compactado, e executado lastro de brita de 10 cm, excedendo em 10 cm para cada lado da largura externa do tubo. Serão rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3, devendo ser curada por 24h.

Nos trechos onde não houver canalização, deverão ser executadas valas de drenagem, de modo a proteger a base e pavimento asfáltico, conduzindo as águas pluviais para as redes coletoras pluviais ou conduzindo para fora da faixa da estrada, evitando-se trechos extensos sem escoamento lateral.

As valas serão conformadas, em forma de V, de acordo com o existente, limpando-a em toda a extensão das vias.

As valas poderão, a critério da fiscalização, ser revestidas com argamassa de cimento e areia ou concreto, ou ainda serem preenchidas com rachão, não estando incluso neste projeto.

As ligações domiciliares destruídas pela empreiteira deverão ser reconstruídas e não será paga a parte, salvos casos especiais definidos pela fiscalização.

A medição será por metro linear de tubulação assentada.

2.9 Boca de lobo:

As bocas de lobo (BL) de máxima eficiência serão retangulares, normalmente com as seguintes dimensões internas: comprimento de 0,60 m, largura de 1,00 m e profundidade de 1,20 m. As dimensões diferentes ou especiais constarão dos projetos.

Sobre um contrapiso de cascalho ou equivalente será construído o piso de concreto, com declividade de 3% em direção ao coletor pluvial ao qual será conectado através de tubos de diâmetro mínimo de 0,30 m. As paredes laterais serão construídas em alvenaria de 0,15 m e as demais 0,30 m, rejuntadas com argamassa de cimento e areia(1:3) e revestimento com argamassa de traço.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

Em continuidade ao meio-fio e em frente à boca de lobo (BL) será colocado um espelho de concreto.

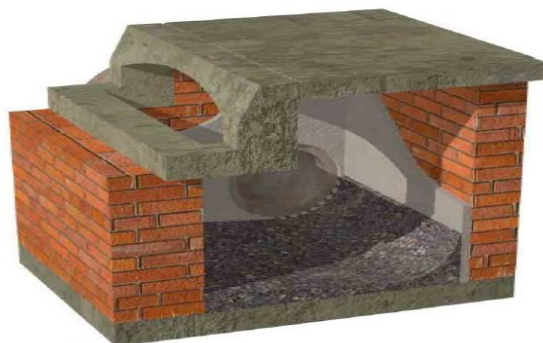
As bocas de lobo (BL) são padronizadas conforme as figuras do projeto.

Em frente as bocas de lobo (BL) serão feitos rebaixamentos no pavimento.

Sobre as paredes será colocado laje de concreto no mesmo plano do passeio devendo ficar um a frente de 1(um) cm entre a laje e o passeio. Este mesmo espaçamento deverá ser deixado também nos demais lados da laje, na concordância do passeio, para facilitar a remoção da mesma.

As bocas de lobo (BL) serão pagas por unidade, incluindo: escavação, reaterro, remoção, piso, alvenaria, chassis, espelho e remoção de meio-fio.

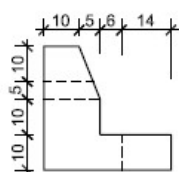
boca-de-lobo – execução



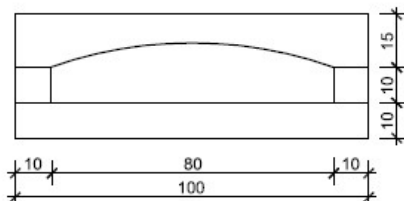


PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

e tampa



VISTA LATERAL



Cotas em m

VISTA FRONTAL DO ESPELHO

2.10 Reaterro das valas

Os reaterros das valas de travessia deverão ser executados imediatamente e com os cuidados necessários, para que o trânsito de veículos seja normalizado o mais rápido possível. O recobrimento dos tubos deverá ser de, no mínimo, 0,60 m. A largura da vala deverá exceder, no mínimo, 0,40 m o diâmetro externo do tubo.

O material de reaterro das valas será brita graduada.

O apiloamento e a compactação serão executados, conforme fases especificadas a seguir: Apiloamento das áreas laterais ao tubo, efetuado com pilões especiais de forma a eliminar espaços vazios, conforme desenho em anexo. Compactação manual, com vibrador, placa vibratória ou outro equipamento similar.

A medição será por m³ de material lançado.

3. PAVIMENTAÇÃO

3.1 Reforços

3.1.1. Escavação Mecânica – Solos de Baixa Capacidade

Será realizada a escavação onde ocorrer “borrachudos” e material de baixo suporte de subleito. A profundidade da remoção deverá ser de 80 cm. O material deverá ser transportado para bota – fora indicado pela Prefeitura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume medido no corte extraído, em m³.

3.1.2. Carga, manobra e descarga

Consiste no trabalho de carregamento do caminhão, da manobra para carregamento e serviço de descarga no bota – fora.

3.1.3. Transporte do material escavado

A DMT estimada é de 10 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em m³xkm.

3.1.4. Embasamento de material granular - Rachão

Na conformação do leito estradal não será permitido a execução das camadas de base de brita graduada sobre solos onde houver a incidência de materiais inadequados, localizados abaixo da cota do subleito, apresentando as características de solos orgânicos, turfas, areias muito fofa e solos hidromórficos em geral. Estes solos caracterizam-se ainda pela baixa capacidade de suporte (ISC < 7%) e/ou expansão maior que 2%. Quando, ao nível da plataforma de corte ou aterro, for verificada ocorrência destes solos, promove-se o rebaixamento e retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, e execução de novas camadas de rachão de modo a não constituírem ameaça à estabilidade do pavimento. A execução do reforço deverá atingir a cota do greide de projeto para então proceder à compactação e o acabamento.

O material extraído deverá ser transportado ao bota-fora indicado pela CONTRATANTE com a DMT de 10 km e deverá ser espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

O material utilizado para o reforço deverá ser pedra britada (rachão) a ser adquirida pela CONTRATADA. A carga e o transporte deste material deverão ser de responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a execução na pista. Os materiais deverão ser adquiridos em unidade industrial da região. A DMT está indicada na planilha orçamentária, presente neste projeto.

O volume de remoção de solos inadequados foi definido através de análise visual e testes de carga, podendo este sofrer alteração no decorrer da execução. No caso de haver excedente de volume de remoção, o serviço deverá ser considerado como extra, a ser pago exclusivamente pelo CONTRATANTE.

Todos os serviços referentes a remoção de solos inadequados deverão ser comprovados por relatório fotográfico e ensaios de laboratório, além de registro no diário de obras.

A medição dos serviços de reforço do subleito com materiais selecionados será procedida através da determinação dos volumes executados, medidos na pista, expressos em metros cúbicos, com base nas profundidades e extensões pré-fixadas no projeto ou expressamente determinadas pela fiscalização através de ordens de serviço.

3.1.5. Carga, manobra e descarga

Consiste no trabalho de carregamento do caminhão, da manobra para carregamento e serviço de descarga do material no trajeto da fornecedora até o canteiro de obras.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

3.1.6. Transporte do Material – Adicional para DMT Excedente 30 Km

A DMT estimada é de 30 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em m³xkm.

3.1.7. Transporte do Material – para DMT até 30 Km

A DMT estimada é de 30 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em m³xkm.

3.1.8. Base Para Pavimentação com Brita Graduada, Inclusive Regularização

GENERALIDADES

Será executada a base com brita graduada apenas nos locais onde houver reforços de subleito e nas valas de drenagem.

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de base granular constituída, exclusivamente, de pedra britada graduada.

Os serviços em questão serão executados de acordo com as disposições do projeto, no que se refere a cotas e espessuras, respeitadas as tolerâncias especificadas.

MATERIAIS

Serão empregados, exclusivamente, produtos de britagem, previamente classificados, na instalação de britagem, nas três bitolas seguintes:

2" $\geq \emptyset \geq 1"$;

1" $\geq \emptyset \geq 3/8"$;

3/8" $\geq \emptyset$

Os materiais classificados nas três bitolas acima enumerados em instalação adequada, de modo que o produto resultante atenda às imposições granulométricas da faixa a seguir discriminada:

PENEIRA	% QUE PASSA
2"	100
1 1/2"	90%-100%
3/4"	50%- 85%
3/8"	34%- 60%
nº 4	25%- 45%
nº 40	8%- 22%
nº 200	2%- 9%



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

A diferença entre as percentagens que passam na peneira nº 4 e na peneira nº 40 deverá variar entre 15% a 25%. A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar 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%. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deverá ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 80% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o ensaio de compactação realizado com a energia do ensaio Modificado de compactação.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. No ensaio de abrasão Los Angeles, o desgaste deverá ser inferior a 55%.

EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de base ou sub-base de pedra britada graduada:

- Carro-tanque distribuidor de água;
- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Rolo compactador vibratório liso;
- Rolo pneumático de pressão variável;
- Ferramentas manuais;
- Central de mistura dotada de unidade dosadora, com três silos (no mínimo), dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pug-mill";
- Veículos transportadores.

A critério da fiscalização, poderão ser utilizados outros equipamentos que não os relacionados.

EXECUÇÃO

Na central de mistura, as três bitolas de brita serão convenientemente proporcionadas, de modo a fornecer o produto final de acordo com a faixa especificada; também será adicionada a água necessária à condução da mistura de agregados à unidade ótima, mais o acréscimo destinado a fazer frente as perdas das operações construtivas subsequentes.

A brita graduada proveniente da central de mistura será transportada em caminhões basculantes, que descarregarão as cargas na pista, onde o espalhamento será efetuado pela motoniveladora. A seguir, será efetuado o acabamento manual, em espessura solta de acordo com a compactação desejada para a camada.

A compactação terá início com o rolo pneumático de pressão variável, para evitar ondulação, e terá prosseguimento com o rolo compactador vibratório liso; durante a operação de compactação não poderão ser efetuadas, na área objeto de compressão, manobras que impliquem em variações direcionais. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir pelo menos a metade da faixa anteriormente comprimida. Durante a



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

compactação, se necessário, poderá ser promovido umedecimento adicional da camada, mediante emprego do carro-tanque distribuidor de água.

Em locais inacessíveis ao equipamento especificado, a compactação requerida far-se-á com o uso de compactadores vibratórios portáteis aprovados pela fiscalização.

O grau de compactação alcançado deverá ser, no mínimo, igual a 100%, com relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação com energia do ensaio Modificado de compactação, com a umidade do material compreendida dentro dos limites de umidade ótima $\pm 2\%$.

Caso seja verificada, durante ou após a compactação, a ocorrência de áreas onde se evidencie falta de finos entre as partículas de maior dimensão, far-se-á, com autorização da fiscalização, o preenchimento dos vazios existentes com finos de britagem, os quais deverão apresentar limites de liquidez (L.L.) menor de 25% e índice de plasticidade (I.P.) menor que 6%, a granulometria dos finos de britagem deverá ser compatível com a seguinte faixa:

PENEIRA	% PASSANDO
3/8"	100%
nº 4	85%-100%
nº 100	10%-30%

O espalhamento do material destinado a preencher os vazios far-se-á por meios manuais ou mecânicos, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado, mas espalhado em camadas finas e sucessivas, durante o que deve continuar a compressão.

Não sendo mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se proceder a necessária irrigação, ao mesmo tempo que se espalha mais material de enchimento e se continua com as operações de compressão.

CONTROLE:

a) Controle Tecnológico

Ensaio:

- Determinação de massa específica aparente, " in situ ", para cada 100 m³ de base executada, posicionando os pontos no bordo esquerdo, eixo e bordo direito, respectivamente, observando-se no mínimo duas determinações por quarteirão;
- Determinação do teor de umidade em cada 100 m³, imediatamente antes da compactação;
- Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria), com um grupo de ensaios por dia, no mínimo;
- Um ensaio de Índice de Suporte Califórnia, com a energia do ensaio Modificado de compactação, com um ensaio a cada 400 m³, no mínimo;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

- Um ensaio de compactação, segundo a energia do ensaio Modificado de compactação, para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com amostras coletadas em cada 100 m³;
- Uma determinação do equivalente de areia, com um ensaio para cada 400 m³, no caso de materiais com índice de plasticidade maior do que 6% e limite de liquidez maior do que 25%.

Aceitação:

- A aceitação do serviço estará condicionada à observância das seguintes condições:
- Os graus de compactação individuais encontrados deverão ser iguais ou superiores a 100%, em relação à energia especificada;
- As granulometrias determinadas deverão estar compreendidas dentro da faixa especificada no entorno da curva média, ou mantendo um certo paralelismo em relação aos limites da faixa granulométrica.
- Os valores de Índice de Suporte Califórnia encontrados nos ensaios individuais realizados deverão ser superiores ou iguais a 80% e a umidade deverá se situar em uma faixa de 2% acima ou abaixo da umidade ótima.

b) Controle Geométrico

Não será tolerado nenhum valor individual da espessura da camada de base ou sub-base de pedra britada graduada fora do intervalo ± 1 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias, com espessura média inferior à de projeto, a diferença será acrescida à camada imediatamente superior.

Nos casos de aceitação de camada de base ou sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura de projeto da camada imediatamente superior.

MEDIÇÃO

A camada de base ou sub-base será medida por m³ de material compactado na pista, conforme área de reparos e segundo o tamanho da vala correspondente ao diâmetro da rede utilizada.

No cálculo dos volumes para a determinação da área a ser paga, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média determinada na pista.

Quando a espessura média for inferior à espessura do projeto, será considerado o valor médio encontrado; quando a espessura média determinada for superior à espessura do projeto, será considerada a espessura do projeto.

3.2. Pavimentação



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

3.2.1. Fresagem de Pavimento Asfáltico (profundidade de 8 cm)

A execução da remoção do pavimento asfáltico deve ser feita através de fresagem mecânica a frio, respeitando a espessura de até 8 cm especificada em projeto.

É do escopo da CONTRATADA seguir rigorosamente as especificações técnicas determinadas pelo Departamento de Estradas e Rodagem, código DNIT 159/2011-ES.

Todos os equipamentos, maquinários, ferramentas e mão de obra necessários para as atividades são de responsabilidade da CONTRATADA.

A medição será por m² de material fresado

3.2.2. Limpeza Mecânica de Superfície

Após a fresagem ocorrer com a limpeza do pavimento, com Vassoura Mecânica.

A medição será efetuada por m² executado.

3.2.3. Carga, manobra e descarga

Consiste no trabalho de carregamento do caminhão, da manobra para carregamento e serviço de descarga do material no trajeto da fornecedora até o canteiro de obras.

3.2.4. Transporte do Material – Adicional para DMT Excedente 30 Km

A DMT estimada é de 20 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em m³xkm.

3.2.5. Transporte do Material – para DMT até 30 Km

A DMT estimada é de 30 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em m³xkm.

3.2.6 Pintura de Ligação

A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base de brita graduada imprimada, anterior à execução da camada betuminosa, objetivando promover aderência com a camada superior de material betuminoso.

A emulsão asfáltica será do tipo RR-1C com taxa de aplicação de emulsão diluída em torno de 0,5L/m², após a sua diluição em água, determinada experimentalmente.

Os equipamentos e procedimentos serão idênticos aos serviços de imprimação, aplicada com caminhão espargidor dotado de barra com bicos espargidores e sistema de aquecimento e vassouras espargidoras manuais.

MEDIÇÃO

A imprimação será medida através da área executada, em metros quadrados.

3.2.7. Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ):

Conforme projeto, será executado o concreto betuminoso usinado a quente, na espessura de 8 cm, sendo que 3 cm referentes a reperfilagem /regularização da pista e 5 cm referentes a camada de revestimento. A largura seguirá o previsto em projeto, podendo haver concordância com as vias transversais ou acessos, a critério da CONTRATANTE, e indicadas em projeto, de modo a preparar a continuidade da via e proteger o pavimento.

GENERALIDADES



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para execução de revestimento de concreto asfáltico Faixa I, II e III.

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações do DAER, normas da ABNT e da SECRETARIA DE OBRAS DO MUNICÍPIO.

a) Material Betuminoso

Deve ser empregado o seguinte material betuminoso: cimento asfáltico CAP 50/70, aditivado com dope para ligante, se necessário.

b) Agregado graúdo

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12% em 5 ciclos. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$l + g > 6$ e onde:

l - maior dimensão de grão;

g - diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

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

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a forma:

$l + 1,25 g > 6$ e sendo, g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar 20%.

c) Agregado miúdo

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

d) Material de enchimento (FILLER)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc., e que atendam a seguinte granulometria:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

PORCENTAGEM MÍNIMA	
PENEIRA	PASSANDO
nº 40	100
nº 80	95
nº 200	65

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

e) Composição da mistura

As espessuras das camadas do revestimento devem satisfazer cada uma a condição de terem, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado da faixa escolhida.

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das Faixas Granulométricas seguintes:

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO		
	FAIXA I - BINDER	FAIXA II - ROLAMENTO	FAIXA III-ROLAMENTO
1"	100		
3/4"	80 - 95	100	
1/2"	65 - 80	90 - 100	100
3/8"	57 - 72	80 - 92	92 - 100
Nº 4	40 - 55	62 - 77	74 - 90
N.º 8	-	-	60 - 80
Nº 10	27 - 40	42 - 57	-
Nº. 40	15 - 25	22 - 37	30 - 50
Nº 80	-	-	16 - 32
Nº 100	8 - 17	10 - 20	-
Nº 200	4 - 8	5 - 8	6 - 12

O teor de asfalto deverá se situar entre 4,5% e 7,0%.

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total. A Faixa III poderá ser empregada apenas nos serviços de conservação, em recapeamentos de pavimentos antigos, e no revestimento de pavimentos novos, como camada de rolamento, de vias públicas com tráfego caracterizadamente leve (N = 10.-5), devendo ser indicado o seu emprego no projeto do pavimento correspondente.

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
POLEGADAS	mm	
3/8" - 1	9,5 - 38,0	± 7
nº 40 - nº 4	0,42 - 4,8	± 5
nº 100	0,15	± 3
nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Os valores limites para a Estabilidade, Fluência e relação E/F, deverão ser:

CAMADAS	ESTABILIDADE (Kg)	FLUÊNCIA (mm)	RELAÇÃO E/F (kg / cm)	VAZIOS %
BINDER	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%
ROLAMENTO	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%

EQUIPAMENTOS

- O equipamento necessário para a execução é o seguinte:
- Depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- Depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- Usinas para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- Acabadora automotriz equipada com parafuso sem fim;
- Equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- Rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- Caminhões basculantes.

EXECUÇÃO

Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser executados depois da base ou o "binder" (para o caso da execução de capa de rolamento), terem sido aceitos pela fiscalização. Esta aceitação, todavia, não implica em eximir a firma empreiteira das futuras a qualquer deficiência de execução. No caso de ter havido trânsito sobre a superfície subjacente à camada em execução, será procedida a varrição da mesma antes do início dos serviços.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico na mistura deve ser determinada para o tipo de ligante, empregados em função da relação temperatura / viscosidade.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

Entretanto, não devem ser feitas misturas com o ligante a temperaturas inferiores a 107° C e nem superiores a 177° C.

O agregado antes de ser lançado na mistura deverá ser secado e aquecido até os limites da temperatura de aquecimento previsto para o ligante. Em nenhum caso o agregado será introduzido a uma temperatura de mais de 15°C acima da temperatura do material betuminoso.

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

O concreto asfáltico será distribuído por vibro acabadora, de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo projeto, sem novas adições.

Somente poderão ser espalhadas se a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10° C e com tempo não chuvoso. O concreto betuminoso não poderá ser aplicado, na pista em temperatura inferior a 100° C.

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.

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

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura fina, na prática, entre 100° C a 120° C.

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 for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada. 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 inversão brusca 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.

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20 cm.

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, deverão ser cortadas de modo a se obter juntas verticais, sem bordos frouxos ou arredondados pela compactação, ou, ainda, para o caso de pavimentos velhos, bordos novos e recentes.

Antes de se colocar misturas novas adjacentes a uma junta cortada, ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso empregado na mistura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

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

CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo a metodologia indicada pela Secretaria Municipal de Obras Públicas e satisfazer às especificações em vigor.

a) Controle de qualidade dos agregados

- O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:
- 2 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m³;
- 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia;
- 1 ensaio de granulometria do material do enchimento (filler), por dia.

b) Controle de quantidade de ligante na mistura

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$ da fixada no projeto.

c) Controle de graduação da mistura de agregados

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias específicas no item 3.

d) Controle de temperatura

Serão efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura, por dia, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- Do agregado, no silo quente da usina;
- Do ligante, na usina;
- Da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- Da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

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

As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

e) Controle das características Marshall da mistura

Dois ensaios Marshall, no mínimo, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura.

Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as especificações no item 3. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

f) Concreto de compressão



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

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

Deve ser realizada uma determinação, cada 500 m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 95% da densidade do projeto.

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

g) Controle de espessura

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

h) Controle de acabamento da superfície

A superfície acabada não deverá apresentar depressões superiores a 0,5 cm, entre dois pontos quaisquer de contato, quando verificada através de uma régua de 3,00 m e outra de 1,00 m, colocadas paralelamente em ângulo reto da rua, respectivamente.

MEDIÇÃO

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pela área aplicada e compactada, em m^3 .

3.2.8 Carga, Manobras e Descarga de Mistura Betuminosa a Quente

Refere-se a carga e manobra da mistura asfáltica. A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume executado em m^3 na pista.

3.2.9 Transporte CBUQ - Adicional para DMT Excedente 30 Km

Define-se pelo transporte da camada de CBUQ, material usinado em Usina apropriada. Deve ser transportado por caminhões transportador, com proteção superior de maneira a evitar que a temperatura da massa asfáltica não diminua a ponto limite de não se poder utilizar na pista.

A DMT estimada é de 50 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em $m^3 \times km$.

3.2.10 Transporte CBUQ – para DMT até 30 Km

A DMT estimada é de 30 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado na pista em $m^3 \times km$.

3.2.11 Ensaio determinação do Teor de Betume



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

Este método descreve o procedimento para determinar a porcentagem de asfalto de misturas betuminosas utilizando um extrator centrífugo.

AMOSTRA

A amostra de mistura betuminosa deve ser aquecida em estufa a uma temperatura entre 105°C e 110°C até que seja possível desmanchá-la totalmente com a colher.

Se a quantidade de amostra for superior à capacidade do equipamento, fracionar a amostra e ensaiar cada fração separadamente. Nota: Utiliza-se usualmente equipamentos com capacidade de 1,5 kg de amostra.

ENSAIO

Preencher o cabeçalho da folha de ensaio identificando rodovia, trecho, projeto, número da ordem de serviço, data e nome do operador.

Pesar o prato do extrator com aproximação de 0,1 g e anotar na folha de ensaio como “peso do prato”.

Pesar o papel-filtro, com aproximação de 0,1 g e anotar na folha de ensaio como “peso inicial do papel-filtro”.

Pesar a amostra com aproximação de 0,1 g e anotar na folha de ensaio como “peso inicial da amostra”.

Colocar a amostra no prato, posicionar o papel-filtro sobre ela e fixar firmemente a tampa.

Levar o prato para o interior do extrator. Colocar o béquer vazio sob o tubo de escoamento.

Despejar 150ml de solvente no interior do prato. Esperar 15 minutos e acionar o aparelho com baixa rotação, aumentar gradativamente a velocidade de rotação até que a solução de betume e solvente comece a escoar. Nota: A quantidade de solvente citada é recomendada para amostras de 1 kg. Para outras quantidades de amostra, usar quantidades proporcionais de solvente.

Parar o aparelho quando cessar o escoamento do solvente no tubo.

Repetir a operação de adição de solvente no equipamento até que o solvente saia claro e limpo.

Após o término do escoamento da última quantidade de solvente adicionada, remover o prato do extrator e retirar a tampa.

Levar o prato com a amostra e o papel-filtro para secagem em estufa a uma temperatura entre 105 °C e 110 °C. 5.12 - Após a secagem, retirar o papel-filtro de maneira que a porção fina ainda aderida caia dentro do prato com a amostra. Recomenda-se utilizar uma escova para desprender o material do papel-filtro.

Pesar o prato contendo a amostra, com aproximação de 0,1 g e anotar na folha de ensaio como “peso final da amostra + prato”.

Pesar o papel-filtro, com aproximação de 0,1 g e anotar na folha de ensaio como “peso final do papel-filtro”.

MEDIÇÃO

A medição será pela quantidade em Unidades de ensaios definida na planilha orçamentária.

3.2.12. Ensaio de Controle do grau de Compactação da Mistura Asfáltica



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

Este método fixa o modo pelo qual se determina o Índice de Suporte Califórnia (ISC) e a expansão de solos quando compactados e ensaiados em laboratório, pela comparação da carga de penetração no material ensaiado com aquela de um material padrão. Este método engloba a avaliação da qualidade relativa de solos de subleito, mas é aplicável para materiais de sub-base e alguns materiais de base.

ENSAIO

Ensaio umidade ótima (1 ponto)

Preencher o cabeçalho da folha de ensaio identificando rodovia, trecho, projeto, número da ordem de serviço, data e nome do operador.

Anotar na folha de ensaio os dados referentes ao molde como: “molde no”, “peso do molde” e “volume amostra”, determinados previamente segundo método DAER/RS-EL 502/99. Anotar também os dados de compactação: massa específica aparente seca (“D.máx”), umidade ótima (“h ótimo”) e “esforço de compactação”.

Tomar da amostra do ensaio uma porção de aproximadamente 100 g para solos e 500 g para materiais granulares a fim de determinar a umidade higroscópica conforme DAER/RS-EL 002/99.

Determinada a umidade higroscópica, pesar a amostra restante com precisão de 1 g, anotar na folha de ensaio como “peso amostra na umidade higroscópica” e colocá-la em uma bandeja. Adicionar água na quantidade calculada (ver item 6.2) para levar a amostra à umidade ótima do ensaio de compactação. Misturar até a completa homogeneização.

Do material restante na bandeja tomar uma porção de aproximadamente 100 g para solos e de 500 g para materiais granulares a fim de determinar a umidade de moldagem conforme DAER/RS-EL 002/99.

Fixar o molde ao prato base e ajustar o colar. Inserir o disco espaçador sobre o prato base e colocar um disco de papel-filtro ou similar sobre o topo do disco espaçador.

Para a energia de compactação desejada verificar no quadro 1 o tipo de soquete, altura de queda, número de camadas e o número de golpes que deve ser aplicado em cada camada.

Quadro 1 - Esforços de compactação

CILINDRO	SOQUETE	ALTURA DE QUEDA	AASHO T 99-57 (AASHO NORMAL)	PROCTOR INTERMEDIÁRIO	AASHO T 180-57 (AASHO MODIFICADO)
grande	grande (4.536 g)	457,2 mm	5 camadas x 12 golpes	5 camadas x 26 golpes	5 camadas x 56 golpes
grande	pequeno (2.495 g)	304,8 mm	3 camadas x 56 golpes	-	-

Moldar a amostra aplicando em cada camada golpes de soquete, correspondentes ao esforço de compactação desejado, perpendicularmente e distribuídos uniformemente sobre a superfície da camada. Os golpes devem ser aplicados com queda livre de 304,8 mm (soquete de 2.495 g) e 457,2 mm (soquete de 4.536 g) de altura acima do topo do solo. A



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

compactação de cada camada deve ser precedida de uma ligeira escarificação da camada subjacente.

Após a compactação, levar o molde para a bandeja, passar a espátula na borda interna do colar para desprender o material nele aderido. Remover o colar e aparar cuidadosamente o solo compactado, deixando-o nivelado com o topo do molde por meio de régua biselada. Corrigir preenchendo com material de tamanhos menores quaisquer irregularidades que possam ter se desenvolvido na superfície pela remoção do material graúdo. Limpar o molde com o auxílio do pincel, remover o prato base e o disco espaçador, pesar anotando na folha de ensaio como “peso do molde + solo + água”, com precisão de 1 g . 5.1.10 - Colocar o papel-filtro ou similar sobre o prato base perfurado, inverter o molde com o solo compactado e fixá-lo às hastes do prato base perfurado. Recolocar o colar.

Colocar sobre a amostra compactada, no espaço deixado pelo disco espaçador, o prato perfurado com a haste ajustável e sobre ele dois discos para produzir uma sobrecarga igual ao peso do pavimento com cerca de 2.270 g cada um. Em nenhum caso o peso total deve ser menor que 4.540 ± 20 g.

Colocar o molde com os pesos em imersão no tanque com água, permitindo o livre acesso da água pelo topo e fundo da amostra.

Apoiar o tripé com o extensômetro nas bordas do colar e fazer imediatamente a leitura inicial para determinação da expansão. Anotar na folha de ensaio “data”, “hora” e “leitura”.

Manter a amostra em imersão, com nível constante de água, por um período de 4 dias.

Após a imersão de 4 dias fazer a leitura final para expansão. Anotar novamente na folha de ensaio “data”, “hora” e “leitura”.

Retirar a sobrecarga e o colar do molde e tirá-lo acompanhado de prato base da imersão, removendo a água livre. Apoiar o conjunto durante 15 minutos sobre os pesos da sobrecarga a fim de que ocorra o escoamento da água da amostra.

Colocar no topo da amostra, dentro do molde cilíndrico, o papel-filtro ou similar e sobre ele os mesmos pesos de sobrecarga utilizados no ensaio de expansão, para simular o peso do pavimento.

Colocar o conjunto na prensa e assentar o pistão de penetração com a menor carga possível, mas em nenhum caso com mais de 4.540 g. Ajustar em zero os extensômetros do pistão e do anel dinamométrico. Esta carga inicial é requerida para assegurar um assentamento satisfatório do pistão e deve ser considerada como carga nula para determinação da relação pressão - penetração.

Aplicar a carga sobre o pistão de penetração de modo que a velocidade de penetração seja de 1,27 mm por minuto. Anotar na folha de ensaio as leituras do extensômetro do anel dinamométrico para penetração de 0,63; 1,27; 1,90; 2,54; 3,81; 5,08; 7,62; 10,16 e 12,70 mm, como “leitura defletômetro”, a identificação e a constante (k) do anel dinamométrico utilizado. Pela tabela de aferição do anel dinamométrico ler as pressões correspondentes às leituras do extensômetro do anel e anotar, na folha de ensaio como “pressão calculada”. A “pressão calculada” também pode ser obtida diretamente pela multiplicação da leitura do extensômetro pela constante do anel dinamométrico.

Após a penetração, retirar o conjunto da prensa e remover a amostra através do extrator.

MEDIÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

A medição será pela quantidade em Unidades de ensaios definida na planilha orçamentária.

3.2.13 Ensaio de Densidade do Material Betuminoso

Este método descreve os procedimentos para moldagem de corpos-de-prova e determinação dos parâmetros do ensaio Marshall para misturas betuminosas a quente.

ENSAIO

Estabelecidos no projeto os percentuais de contribuição de cada material da mistura de forma a atender a faixa especificada, proceder a execução do ensaio Marshall conforme descrito a seguir:

Preencher o cabeçalho da folha de ensaio, identificando rodovia, trecho, projeto, número da ordem de serviço, data e nome do operador.

Secar os agregados constituintes da mistura e separá-los nas frações definidas no projeto. Após a separação, lavar e secar as frações.

Obter do projeto o peso a ser utilizado de cada uma das frações dos materiais da mistura de maneira a resultar uma amostra compactada com a altura de $63,5 \pm 1,3$ mm. Isto normalmente requer uma amostra de peso total aproximado de 1200 g. Verificar se este peso é suficiente moldando-se um corpo de prova pioneiro e determinando-se sua altura. Anotar na folha de ensaio o peso adotado como “peso do CP”.

Compor a mistura de agregados com as diversas frações de cada material e determinar a massa específica real e aparente do agregado graúdo (DAER/RS-EL 105/01) e massa específica real do agregado miúdo (DAER/RS-EL 106/01). Anotar na folha de ensaio para o agregado graúdo como “MERg” e “MEAg” e para o agregado miúdo como “MERm”. Nota: Para efeito do cálculo das massas específicas da mistura considerar os valores obtidos nos ensaios como representativos do percentual retido e passante na peneira n° 10 (2,00 mm).

Determinar o “peso de asfalto” a ser utilizado na mistura conforme descrito no item

Preparar a mistura dos agregados com as diversas frações de cada material e aquecê-la a uma temperatura de 10°C acima da temperatura do ligante. A temperatura do ligante está especificada no item 3.8. Nota: Preparar no mínimo três corpos de prova para cada teor de ligante.

Limpar completamente o molde e a face do soquete aquecendo-os em chapa quente, entre 93°C e 149°C.

Aquecer o ligante a uma temperatura que produza a viscosidade de 85 ± 10 segundos Saybolt Furol, segundo o método DAER/RS-EL 201/01. Esta temperatura deve ser anotada na folha de ensaio como “temperatura do ligante”.

Colocar a mistura dos agregados aquecidos num recipiente também aquecido e formar uma cavidade no centro. Colocar nesta cavidade a quantidade de ligante aquecido determinada no item 3.5 e misturar completamente o agregado com o ligante.

Notas: 1) O recipiente deve ser aquecido a uma temperatura 28°C superior a temperatura do ligante (determinada no item 3.8), nunca excedendo 177°C.

2) A temperatura de compactação da mistura é aquela na qual o ligante apresenta viscosidade Saybolt Furol de 140 ± 10 segundos. Anotar o intervalo da temperatura na folha de ensaio como “temperatura de compactação da mistura”.

3) Nunca reaquecer a mistura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

Fixar o conjunto do molde no fixador.

Colocar um papel-filtro no fundo do molde, antes de colocar a mistura.

Colocar a mistura no molde em três camadas aproximadamente iguais. Aplicar na primeira camada 20 golpes manuais com a haste, de maneira que a ponta toque o fundo do molde. Na segunda e terceira camada são dados 20 golpes em cada camada, de maneira que a haste apenas ultrapasse a superfície de separação com a camada inferior. Esta compactação destina-se a eliminar a segregação dos agregados e a possível formação de vazios grandes pela superposição de partículas maiores do agregado graúdo. Os 20 golpes devem ser distribuídos uniformemente na seção do corpo de prova.

Emparelhar a superfície por meio de uma espátula.

Aplicar 50 ou 75 golpes (respectivamente para tráfego leve ou pesado) com o soquete na superfície da amostra. Manter o eixo do soquete de compactação tão perpendicular à base do molde quanto possível.

Remover a placa base e o colar, inverter o molde com a amostra e fixá-lo novamente. Aplicar o mesmo número de golpes na face invertida da amostra.

Após a compactação, remover o conjunto do fixador do molde e deixar esfriar a amostra, até que a mesma possa ser retirada do molde sem qualquer deformação.

Nota: Quando se desejar um resfriamento mais rápido, podem ser usados ventiladores. Nunca resfriar a amostra por imersão na água.

Remover o corpo de prova do molde por meio do extrator, identificá-lo utilizando lápis de cera e colocá-lo sobre uma superfície nivelada e lisa até ser ensaiado.

Determinar a altura do corpo de prova em quatro posições diametralmente opostas e anotar na folha de ensaio a “altura média do CP”.

Nota: Normalmente os corpos de prova são deixados em repouso de um dia para outro.

Após o repouso determinar a densidade de cada corpo de prova segundo o método DAER/RS-EL 212/01. Anotar na folha de ensaio o peso do corpo de prova no ar e na água como “Par” e “Pimerso”, respectivamente. 3.20 - Após a determinação da densidade os corpos de prova são aquecidos no banho de água na temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 30 a 40 minutos.

Retirar os corpos de prova do banho de água, posicioná-los na prensa e rompê-los diametralmente.

Nota: O período de tempo, entre a retirada do corpo de prova do banho e a ruptura não deve ser superior a 30 segundos.

No momento da ruptura anotar na folha de ensaio como “leitura do extensômetro” a leitura correspondente à carga máxima de ensaio e como “fluência” a deformação máxima que sofre o corpo de prova até a ruptura.

MEDIÇÃO

A medição será pela quantidade em Unidades de ensaios definida na planilha orçamentária.

3.2.14. Caiação em Meio-fio



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

Consiste na execução de uma pintura com tinta a base de “CAL” sobre todos os meios-fios executados nas ruas. A pintura do meio-fio deverá ser executada por meio manual e por pessoal habilitado.

MEDIÇÃO

A medição será feita por metro linear de meio-fio pintado.

4. SINALIZAÇÃO

4.1 Sinalização Horizontal

Consiste na execução de linhas longitudinais que tem a função de definir os limites da pista de rolamento, e de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, e ainda a de regulamentar as possíveis manobras laterais, na cor amarela “âmbar”, espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

No eixo da pista, deverá ser executada uma sinalização horizontal na cor amarela, dupla e contínua (conforme projeto em anexo), com 0,12 m de largura cada faixa.

A sinalização horizontal deverá ser executada por meio mecanizado, e por pessoal habilitado.

A tinta a ser utilizada deve ser acrílica a base de solvente e executada por aspersão simples, pois apresentam características de rápida secagem, homogeneização, forte aderência ao pavimento, flexibilidade, ótima resistência à abrasão, perfeito aspecto visual diurno e excelente visualização noturna devido à ótima retenção de esferas de vidro.

A execução dos serviços deve atender os requisitos da NBR 11862.

Os serviços de sinalização serão medidos por m² aplicados na pista.

4.2 Sinalização Horizontal – Faixas de Segurança

Consiste na execução de faixas que tem a função de definir e orientar os pedestres, ordenando-os e orientando os locais de travessia na pista. Essas travessias são conhecidas como “faixas de segurança” e serão executadas em locais indicados nos projetos.

A Faixa de segurança será executada na com tinta acrílica na cor branca, com medidas de 3,00 m X 0,40 m, com espaçamento de 0,60 m, com espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

Além da faixa de segurança será executada uma faixa de 0,40 m, chamada de “faixa de retenção”. Será localizada 1,60 m antes da faixa de segurança, nos dois lados da faixa, conforme o projeto em anexo, com espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

A tinta a ser utilizada deve ser acrílica a base de solvente e executada por aspersão simples, pois apresentam características de rápida secagem, homogeneização, forte aderência ao pavimento, flexibilidade, ótima resistência à abrasão, perfeito aspecto visual diurno e excelente visualização noturna devido à ótima retenção de esferas de vidro.

A execução dos serviços deve atender os requisitos da NBR 11862.

Os serviços de sinalização serão medidos por m² aplicados na pista.

4.3 / 4.4. Sinalização Vertical



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos

A sinalização vertical, é composta por placas de sinalização que tem por objetivo aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via.

As placas de sinalização vertical deverão ser confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm para placas laterais à rodovia.

A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto de dia como à noite.

Os suportes das placas serão metálico Ø 2 1/2", com altura livre mínima de 2,20 m.

As placas que serão utilizadas são:

- PLACAS DE ADVERTÊNCIA (GTGT totalmente refletiva): com fundo amarelo, bordas e símbolos em preto conforme previsto nas Normas descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN), Conselho Nacional de Trânsito.

MEDIÇÃO

A medição deste serviço será por unidade.

5. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

5.1 Rampa de Acessibilidade

As calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas com faixa. Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33%. A largura dos rebaixamentos deve ser igual à largura das faixas de travessia de pedestres, quando o fluxo de pedestres calculado ou estimado for superior a 25 pedestres/min/m. Em locais onde o fluxo de pedestres for igual ou inferior a 25 pedestres/min/m e houver interferência que impeça o rebaixamento da calçada em toda a extensão da faixa de travessia, admite-se rebaixamento da calçada em largura inferior até um limite mínimo de 1,20 m de largura de rampa.

Quando a faixa de pedestres estiver alinhada com a calçada da via transversal, admite-se o rebaixamento total da calçada na esquina.

Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via devem estar alinhados entre si. Deve ser garantida uma faixa livre no passeio, além do espaço ocupado pelo rebaixamento de, no mínimo, 0,80 m, sendo recomendáveis 1,20 m. As abas laterais dos rebaixamentos devem ter projeção horizontal mínima de 0,50 m e compor planos inclinados de acomodação à inclinação máxima recomendada é de 10%. As rampas devem ser construídas em concreto, com espessura de 7 cm com um bom acabamento, e também sinalizadas com piso tátil antiderrapante, conforme o detalhamento a seguir.

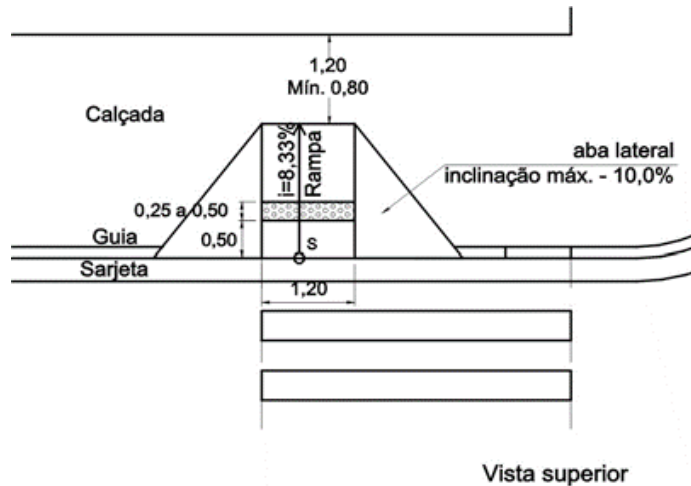
Quando a superfície imediatamente ao lado dos rebaixamentos contiver obstáculos, as abas laterais podem ser dispensadas. Neste caso, deve ser garantida faixa livre de no mínimo 1,20 m, sendo o recomendável 1,50 m.

Os rebaixamentos de calçadas podem ser executados conforme exemplo da figura 1.

A medição deste serviço será por unidade aplicada na pista.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CANELA
Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria-Geral de Governo
Assessoria Técnica em Projetos



Canela, maio de 2026

Responsável Técnico:

Gustavo Gil Bernardes
Engenheiro Civil – CREA/RS 236.061

PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

Tipo de Documento: Assinatura de Terceiro(s) (Documentos Gerais)

Descrição: Lote 3 - Ruas Centrais

O documento acima foi proposto para assinatura eletrônica ou digital através da plataforma de assinatura **Portal de Assinaturas System**. Para verificar a autenticidade das assinaturas clique neste link

<https://servicosonline.canela.rs.gov.br:8181/sys568/publico/autenticidade-documento.xhtml>
e insira o Código CRC: **96F41EBD**.

Para acessar o link de assinatura, basta apontar a câmera de seu dispositivo móvel para a imagem abaixo:

