



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS



MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETIVO

O presente volume destina-se a fundamentação, a descrição e ao detalhamento da implantação, da pavimentação da Estrada Linha Brasília.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

1. ESTUDOS DE TRÁFEGO

A determinação do número N para cálculo de dimensionamento do pavimento foi arbitrado com base na observação do tráfego existente na via projetada, sendo adotado o número N de $1,99 \times 10^5$, que equivale a um volume mediano de tráfego no município de Coronel Pilar.

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O projeto de pavimentação compreende a determinação das camadas que compõem a estrutura a ser adotada para o pavimento de forma que estas camadas sejam suficientes para transmitir e distribuir as tensões normais e tangenciais para o subleito, sem sofrer deformações apreciáveis, no período de projeto.

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento foi utilizado o “Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis”, proposto pelo Eng^o Murillo Lopez de Souza. Pelo método, as espessuras das camadas do pavimento são calculadas em função da capacidade de suporte do subleito (ensaio CBR) e do número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2 t (número “N”).

Coeficientes estruturais

Conforme indicado no método de dimensionamento, foram adotados os coeficientes de equivalência estrutural apresentados no quadro a seguir.

Camada	Símbolo	Coeficiente de equivalência
Revestimento em CBUQ	KR	2,0
Base de brita graduada	KB	1,0
Sub-Base de brita graduada	KB	1,00

A equação para o cálculo da espessura estrutural do pavimento, em termos de base granular, é a seguinte:

$$H_{20} = B + R$$

Onde:

H_{20} = espessura do revestimento mais a base (cm);

B = espessura da base;

R = espessura do revestimento;

As inequações para o cálculo das espessuras da base, sub-base e reforço do subleito são as seguintes:

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20} \quad (2)$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_{SB} \geq H_n \quad (3)$$

$$R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_{SB} + h_{REF} \cdot K_{REF} \geq H_m \quad (4)$$

Onde:

R = espessura do pavimento (cm)

B = espessura da base (cm)

h_{20} = espessura da sub-base (cm)

h_{REF} = espessura do reforço do subleito (cm)

H_{20} = espessura estrutural de R + B (cm)

H_n = espessura estrutural R + B + h_{20} (cm)

H_m = espessura estrutural de R + B + h_{20} + h_{REF} (cm)

LOCAIS PARA EMPRÉSTIMOS EM JAZIDA



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

Em função da necessidade de se definirem reservas suficientes de materiais de boa qualidade para a utilização em aterros previstos na Plataforma de Projeto.

Esta área está situada ao longo de percurso do trecho dentro de sua faixa de domínio.

As características morfológicas e geológicas permitem afirmar que os solos em questão são favoráveis à utilização na obra, conforme indicam os ensaios preliminares realizados, tratando-se de materiais pouco expansivos e de boa qualidade.

A escolha da jazida se deve a disponibilidade do local e a licença ambiental em dia. Material com CBR acima de 9%.

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os levantamentos de campo foram efetuados através de métodos topográficos convencionais e de alta tecnologia com emprego de Estação Total, com auxílio de Softwares tipo Auto CAD Civil 3D 2018.

As equipes de topografia executaram levantamentos no eixo e cadastro total dos elementos existente no entorno da via.

A marcação foi feita em distancias de 20 em 20 m, o RN de partida teve cota arbitrada e localiza-se ao longo do bordo da rodovia.

LEVANTAMENTO DE SSEÇÕES TRANSVERSAIS

Foram levantadas seções transversais em todas as estacas da locação, com extensão mínima de 10m para cada lado eixo, com utilização de Estação Total, levantadas perpendicularmente ao eixo das tangentes e seguindo a bissetriz do ângulo formado pelas visadas a estaca anterior e posterior aquela do levantamento nas curvas.

NIVELAMENTO E CONTRA-NIVELAMENTO DO EIXO DE LOCAÇÃO

Todos os piquetes foram nivelados e contra-nivelados com intervalos de 20 em 20m.

AMARRAÇÕES

As amarrações dos pontos notáveis do eixo locado foram feitas em forma de “V”, sempre do lado externo das curvas, sendo implantadas nos PCs, PTs e PIs.

PROJETO GEOMÉTRICO

Considerações gerais

O Projeto geométrico constitui na representação gráfica dos dados obtidos pelos estudos topográficos e projetos correlatos. Foi desenvolvido tendo por base as Normas de Projetos Rodoviários do DAER.

Os trechos em questão se desenvolvem em zona rural, com região ondulada e com considerável vulto de tráfego de veículos leves.

No desenvolvimento do projeto procurou-se aproveitar o máximo dos níveis do grad consolidado da via existente. Em alguns casos foi necessário modificar os parâmetros para se adequar a declividade existente e também em função dos acessos das propriedades já consolidados, obrigando o projeto geométrico obedecer a características locais, e evitando assim cortes/aterros desnecessários.

CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO

- Região.....Ondulada
- Velocidade Diretriz.....40 Km/h
- Rampa máxima.....10%
- Largura da pista de rolamento..... 6,0m



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

– Inclinação transversal em tangente.....3%

PROJETO ALTIMÉTRICO

As concordâncias das curvas verticais foram processadas através de Curvas parabólicas simples e compostas.

O lançamento do greide esteve condicionado a apresentar cotas que se assemelhem as cotas do pavimento já existentes a pista de rolamento ao lado, ou seja, cota de topo do pavimento existente (semelhante ou bem próxima) menos a espessura da estrutura projetada.

Os lançamentos das rampas foram definidos em relação e diretamente iguais ou bem semelhante as existentes a pista já existente, onde em pontos deverá existir operações de Corte ou de aterro com material proveniente de jazida ou com material local dependendo da sanidade apresentada.

PLATAFORMA DE SEÇÃO TRANSVERSAL

A seção transversal da plataforma de pavimentação é composta por duas faixas de tráfego com largura de 3,00m cada, conforme apresentado no projeto em anexo, a declividade transversal é única e apresenta caimento de – 3%.

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de terraplenagem tem como ponto de apoio os resultados obtidos nos estudos topográficos e nos estudos Geológicos e bem como elementos do projeto final:

A elaboração do projeto de terraplenagem tem por objetivo a obtenção dos seguintes elementos do Projeto final:

- Definição das seções transversais tipo de corte e aterro;
- Elaboração de notas de serviços de Terraplenagem;
- Determinação dos volumes a escavar e aterrar;
- Distribuição dos volumes a escavar

As compensações de volumes dos materiais escavados no greide serão em parte reaproveitados para aterros em pista e aterro de passeios posteriormente. Os materiais de aterro serão provenientes dos cortes e de jazida sempre que necessário.

PROJETO DE DRENAGEM

O Projeto de drenagem segue as condicionantes locais. Foram analisadas redes existentes e aproveitadas sempre que possível. Assim como as saídas e destinos finais das redes, focando sempre destinos indicados pela prefeitura municipal e meio ambiente.

O equacionamento utilizado para a determinação das chuvas foi fornecido pela prefeitura, adotando as curvas IDF da Região de Porto Alegre. O coeficiente de escoamento (C) utilizado foi de 0,8. O método para equação adotado para determinação da vazão foi o método racional. Equação de manning utilizado 0,8.

A drenagem adotada no trecho é do tipo superficial, com valas laterais e transposição de acesso nos pontos onde as mesmas se fazem necessárias.

PROJETO GEOMÉTRICO DE PAVIMENTAÇÃO

No presente volume são apresentadas informações referentes ao Projeto de Pavimentação, dados levantados em campo, informações adquiridas na prefeitura, estudo preliminar e descrição das unidades que compõem o projeto.

Contém as atividades relativas à orientação e execução normativas dos serviços propostos, os quais devem servir como guia Executivo para a devida apreciação e análise.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

Neste trabalho estão contemplados os seguintes documentos:

- Projeto Geométrico;
- Relatório de Volumes de Terraplenagem;
- Especificações Técnicas;
- Memória de Cálculo;

Quando da elaboração, foram tomadas como metas as condições mínimas para o bom funcionamento e implantação do empreendimento, questões como, possíveis atividades de Controle e ou liberação vinculados a impactos de caráter ambiental, economia e praticidade de execução visando a viabilidade do empreendimento, sempre verificando questões relacionadas à obtenção no produto final de qualidade x menor custo final, aliado as condições de manutenção e operação do sistema proposto.

Este projeto foi desenvolvido considerando-se o levantamento topográfico “in loco”, Normas Técnicas, Especificações e Manuais do DAER.

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de sinalização foi desenvolvido objetivando garantir a funcionalidade e segurança, tanto dos condutores quanto dos pedestres. Está de acordo com as normas do CONTRAN.

OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO PROJETO PROPOSTO

O Referido projeto tem por finalidade propiciar uma grande melhoria no tocante a acessibilidade ao acesso ao distrito bem como na segurança dos que por ali transitam.

É de fundamental importância o asfaltamento do trecho, trata-se do acesso principal ao distrito o qual, nas condições atuais, resta em condições precárias de trafegabilidade

ESCOPO DO PROJETO

O referido projeto tem como escopo principal os seguintes itens abaixo descritos:

- Serviços de elaboração do Projeto (Levantamentos, digitalização e projetos);
- Mapa de localização do trecho projetado;
- Projeto Geométrico;
- Seções transversais;
- Relatório de Volumes (Terraplenagem);
- Seções tipo de pavimentação;
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Sinalização;
- Notas de serviços e memória de cálculo de quantitativos;

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SERVIÇOS PRELIMINARES

PLACA DE OBRA.

A placa de obra tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, e suas medidas terão que ser iguais ou superiores a maior placa existente na obra, respeitadas as seguintes medidas: 1,00m x 2,40m.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25mm para placas laterais à rua.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50cm x 7,50cm, com altura livre de 2,50m).

A medição deste serviço será por m².

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO.

Quanto à mobilização, a Contratada deverá iniciar imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço, e em obediência ao cronograma físico-financeiro.

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução das obras.

A desmobilização compreenderá a retirada das máquinas e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da CONTRATADA.

A medição deste serviço será por unidade.

ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA.

O serviço se dá através de custos com materiais de escritório, consumos de água, telefone e luz. Também os serviços de um engenheiro que irá acompanhar a obra, mestre de obras, técnico de segurança do trabalho e um almoxarife.

O serviço será medido por mês.

LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL.

Este item compreende a remoção do estéreo vegetal bem como toda a vegetação de pequeno porte ($\varnothing < 30\text{cm}$) existente e que seja necessária à sua retirada do local.

Fica de responsabilidade da CONTRATANTE a tarefa de liberação ambiental prévia junto aos Órgãos competentes e posteriormente fornecer a CONTRATADA a documentação para que seja possível o início dos serviços.

Define-se nas operações de corte, escavação e remoção total dos tocos de árvores que estejam alocadas dentro dos “offsets” e que realmente seja necessária sua retirada, bem como a remoção do estéreo vegetal superficial dentro da mesma região.

O serviço deverá ser executado com equipamentos apropriados para a execução do serviço.

A medição do destocamento será realizada em m².

SERVIÇOS TOPOGRAFICOS.

Este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

A medição deste serviço será por m² de área locada.

MOVIMENTAÇÃO DA TERRA

ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE MAT. 1A CAT. DMT 50M A 200M.

Cortes são segmentos cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal, configuram a retirada mecanizada de material em solos de 1^a categoria.

As operações de corte compreendem:

* Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

* Carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela Fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra, sendo sua DMT entre 50 a 200m.

A liberação ambiental da área do “bota-fora” para este tipo de material e qualquer ônus financeiro (quando for o caso) fica por conta da CONTRATANTE.

Serão empregados equipamentos, tais como: escavadeira hidráulica e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e motoniveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores esteira.

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em m³.

TRANSPORTE LOCAL RODOVIA PAVIMENTADA – DMT 4,00 Km (BOTA-FORA).

Define-se pelo complemento de 4km do transporte do material de 1ª categoria, escavado dentro dos “offsets” de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior.

A área de bota fora deverá ser indicada previamente pela contratante. Todo e qualquer tipo de licença ambiental necessária à liberação da área de bota fora, bem como os custos provenientes desta, serão de responsabilidade da contratante

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado e descarregado em m³xkm para o bota-fora.

ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE SOLOS INADEQUADOS DMT 50 A 200M.

Define-se pela remoção de materiais de baixa capacidade de suporte e ou supersaturados existentes dentro do offset da pista, cuja a remoção se faz necessária para garantir a estabilidade e estruturação do subleito da mesma

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em m³.

REATERRO DO MATERIAL REMOVIDO COM MATERIAL DE JAZIDA – EMPRESTIMO.

Aterros de pista são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de corte da pista ou de Jazida, sempre que o material da pista for insuficiente ou inadequado, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia as operações de aterro compreendem: Escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, moto niveladoras, rolo liso, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa, etc.

Será realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja granulometria grande será feito teste de carga.

Após a deposição do material de aterro deverá ser executada a compactação do material até 100% P.N.

A compactação dos materiais de empréstimo deve ser em camadas iguais e não superior a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

Na compactação dos aterros poderão ser empregados rolos lisos, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa, etc.

Sua medição será efetuada em m³ executados na pista.

REATERRO DO MATERIAL REMOVIDO COM MATERIAL DO CORTE COM COMPACTACAO MECANICA C/ CONTROLE DO GC >= 100% DO PN.

Aterros de pista são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de corte da pista ou de jazida, sempre que o material da pista for insuficiente ou inadequado, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia as operações de aterro compreendem: Escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, moto niveladoras, rolo liso, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa, etc.

Será realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja granulometria grande será feito teste de carga.

Após a deposição do material de aterro deverá ser executada a compactação do material até 100% P.N.

A compactação dos materiais de empréstimo deve ser em camadas iguais e não superior a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na compactação dos aterros poderão ser empregados rolos lisos, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa, etc.

Sua medição será efetuada em m³ executados na pista.

PAVIMENTAÇÃO

REGULARIZACAO E COMPACTACAO DE SUBLEITO.

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a ser pavimentada com a terraplenagem concluída.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: moto niveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório, grade de discos, etc. Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por m² de plataforma concluída.

BASE E SUB-BASE DE BRITA GRADUADA, INCLUS. COMPACTACAO - E= 24cm.

Esta especificação aplica-se à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

Os serviços somente poderão ser iniciados após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Será executado em conformidade com as seções transversais tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura, espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá espessuras variadas em algumas ruas, conforme especificado no projeto.

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador vibratório liso, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Será realizado ensaio de grau de compactação e teor de umidade e verificação do material na pista.

A camada de base será medida por m³ de material compactado na pista.

TRANSPORTE DOS MATERIAIS PETREOS – DMT 25,60 Km.

Define-se pelo transporte dos materiais pétreos. O material deverá ser transportado por caminhões basculantes para áreas da pista. Sua DMT será de 25,60km.

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

IMPRIMAÇÃO DE BASE DE BRITA GRADUADA COM EMULSAO CM-30.

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 a 1,6 l/m². Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição, do tipo de circulação plena, serão obrigatoriamente dotadas de dispositivo que permita, além de ajustamentos verticais, larguras variáveis de espalhamento pelo menos de 4,00 metros.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação;

O depósito de ligante asfáltico, 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 asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

A imprimação será medida em m² de área executada.

PINTURA DE LIGACAO COM EMULSAO RR-2C.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície da camada de brita graduada pronta e liberada, sendo esta com imprimação aplicada, visando promover a aderência entre esta camada e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

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 deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, 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 capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada, em m².

CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE) – E= 5cm.

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 ou sobre a camada de regularização com CBUQ.

A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura especificada no projeto.

Serão empregados os seguintes materiais:

Material Betuminoso

Cimento asfáltico CAP – 50/70, aditivado com dope para ligante, se necessário.

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, 40%. Deve apresentar boa adesividade.

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 50%.

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

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para os serviços de regularização e capeamento asfáltico em CBUQ seguem a especificação DAER-ES-P 16/91, conforme descrições abaixo:

Faixas Granulométricas



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

A mistura de agregados para o concreto asfáltico deve estar de acordo com uma das granulometrias especificadas no Quadro I, sendo a faixa A usada para a camada de regularização e a faixa B para a camada de capeamento em CBUQ.

QUADRO I

USO	A	B	C	D
	ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	min. 2,5 cm	min. 4,0 cm	min. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA	% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32, 13)				100
1" (25, 40)			100	80 - 100
3/4" (19, 10)		100	80 - 100	70 - 90
1/2" (12, 70)	100	80 - 100	-	-
3/8" (9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4" (6, 73)	-	-	-	-
n° 4 (4, 76)	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
n° 8 (2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
n° 16 (1, 19)	-	-	-	-
n° 30 (0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
n° 50 (0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
n° 100 (0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
n° 200 (0, 074)	4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

A quantidade que passa na peneira n° 200 deve ser determinada por lavagem do material, de acordo com o Método de Ensaio DAER n° 202.

A granulometria deve ser determinada por lavagem, de acordo com o Método de Ensaio DAER n° 202.

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

Peneira	% passando em peso
peneira n° 4 ou maiores	± 6%
peneira n° 8 a n° 50	± 4%
peneira n° 100	± 3%
peneira n° 200	± 2%



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

Ensaio de Abrasão dos Agregados, Índices de Lamelalidade e Equivalente de Areia. A mistura de agregados deve igualmente estar de acordo com os Requisitos de Qualidade indicados.

QUADRO II

ENSAIOS	MÉTODO DE ENSAIO DAER Nº	REQUISITOS
Perda no Ensaio de Abrasão Los Angeles: (após 500 revoluções)	211	40% (máximo)
Perda no Ensaio de Sanidade	214	10% (máxima)
Equivalente de areia	217	50% (mínimo)
Índice de Lamelalidade	231	50% (máxima)

Teor de CAP

Deverá ser apresentado pela empresa contratada o Projeto da Mistura Asfáltica com o teor ótimo de CAP, sendo que este poderá variar de até $\pm 0,3$.

Grau de Compactação

O grau de compactação da camada executada deverá ser no mínimo 97%, tomando-se como referência a densidade dos corpos de prova moldados pelo processo Marshall.

Espessura

A espessura média da camada de regularização com concreto asfáltico não pode ser menor do que a espessura de projeto menos 5%.

Para a camada final, não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo $\pm 10\%$ em relação à espessura de projeto.

Equipamento

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 de brita graduada ou a regularização com CBUQ (para o caso da execução de capeamento), terem sido aceitos pela fiscalização. 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.

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

Para que a mistura seja colocada na pista sem grandes perdas de temperatura, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

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.

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 recoberto, 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 mistura nova 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.

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

Os parâmetros, materiais e tolerâncias de aceitabilidade para este serviço seguem a especificação DAER-ES-P 01/91.

Medição

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pelo volume aplicado e compactado em m³.

CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE.

Este serviço consiste na carga, manobras e descarga da brita anti-extrusiva nos limites da marcação feita pela topografia.

O serviço será medido em m³.

TRANSPORTE DO CBUQ – DMT 26,0 Km.

Define-se pelo transporte da camada de C.B.U.Q., material usinado em Usina apropriada.

Deve ser transportado por caminhões transportadores, com proteção superior de maneira



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

a evitar que a temperatura da massa asfáltica não diminua a ponto limite de não se poder utilizar na pista.

O material será transportado para uma DMT de 26,0km.

Os serviços de transporte de CBUQ serão medidos em ton x km de material transportado na pista.

CONTROLE TECNOLÓGICO DA PAVIMENTAÇÃO – INCLUSIVE LAUDO TÉCNICO.

Define-se pelo controle tecnológico necessário para garantir a qualidade e durabilidade da obra.

A medição deste item será realizada através de uma verba destinada ao conjunto de ensaios necessários.

SINALIZAÇÃO

SINALIZACAO HORIZONTAL MECANIZADA – LINHAS DE BORDO E EIXO.

Consiste na execução de linhas longitudinais, com largura de 0,12cm, 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, espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

A sinalização horizontal deverá ser executada por meio mecanizado e por pessoal habilitado. Deverá ser executada conforme indicado em projeto.

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.

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

PLACA DE SINALIZACAO REGULAMENTAR CIRCULAR D=0,80m.

As placas Regulamentares, tem a função de transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. As placas possuem fundo Branco, orla externa vermelha e símbolo/letra branca, conforme previsto nas Normas descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN), Conselho Nacional de Trânsito.

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.

A medição deste serviço será por m² aplicada na pista.

PLACA DE SINALIZACAO DE ADVERTENCIA RETANGULAR L=0,68m

As placas de advertência, tem a função de transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. As placas possuem fundo Branco, orla externa vermelha e símbolo/letra branca, conforme previsto nas Normas descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN), Conselho Nacional de Trânsito.

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.

A medição deste serviço será por m² aplicada na pista.



Prefeitura Municipal de Coronel Pilar - RS

SUPORTE METÁLICO D=2" PAREDE 2mm GALVANIZADO A FOGO.

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

A execução dos serviços deve atender aos requisitos do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação e Volume II – Sinalização Vertical de Advertência do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). A medição deste serviço será por unidade aplicada na pista.

Engº Civil Cezar José Pereira Garcia
CREA – RS: 57591