

MEMORIAL DESCRITIVO

Rua 15 de Novembro

Trecho entre a Rua Getúlio Vargas e a Rua Manoel H. Antunes

Área: $164,11 \times 8,00 = 1.312,88 \text{ m}^2 + 6,74 \text{ m}^2 \text{ (boca de rua)} = 1.319,62 \text{ m}^2$

Minas do Leão / RS

1. ESTUDOS

1.1. ESTUDOS DE TRÁFEGO

1.1.1. Introdução

Conforme os termos de referência do edital, o número de operação do eixo padrão (N), foi calculado para um período de projeto estimado em 10 anos, isso de acordo com o Manual de Pavimentação do DNIT de 2006.

Estas contagens forneceram os subsídios para o objetivo do presente estudo, que foi o de avaliar o número equivalente de operações do eixo padrão – o número “N”, durante o período de projeto, determinado para o dimensionamento do pavimento.

Os períodos adotados para o presente estudo estão listados abaixo:

- ANO DA PESQUISA..... 2013
- ANO DE ABERTURA 2014
- PERÍODO DE PROJETO 10 ANOS
- ENCERRAMENTO 2023

1.1.2. Projeção do tráfego e do número “N”

Para a projeção do tráfego futuro, foi adotada uma taxa de crescimento exponencial anual de 5%, tanto para as condições atuais como para as condições de projeto.

A atuação do tráfego sobre o pavimento, expressa pelo número equivalente de aplicações do eixo padrão de 8,2 t – número N, foi determinada pela expressão:

$$N = 365 \times P \times V_m \times F_e \times f_c \times f_r$$

sendo:

P = Período de Projeto para 10 anos;

V_m = Volume médio diário de tráfego;

F_e = Fator de eixos 8,2 ton;

F_c = Fator de carga

F_r = Fator climático regional, adotou-se 1 considerando-se a pluviosidade da região

Adotaram-se os fatores de veículos utilizados pelo DNIT:

. ônibus = 0,3450

. caminhão - leve = 0,0630

. caminhão - médio	= 1,3710
. caminhão - pesado	= 4,9860
. ultra - pesado	= 11,2050

As solicitações sobre o pavimento no período compreendido entre os anos de 2012, ano de abertura ao tráfego, e 2022, 10º ano de projeto, foram determinadas como sendo equivalentes à passagem de **1,47 x 10⁴** repetições dos eixos padrão de 8,2 t, número "N".

1.2. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os serviços referentes aos estudos topográficos visaram basicamente à obtenção de informações sobre o terreno de forma a possibilitar a representação gráfica dos processos terrestres, constituindo-se no levantamento clássico, executado através de duas etapas: a Planimetria e a Altimetria.

Os serviços desenvolvidos objetivaram a reprodução em escritório da situação existente, além de outros elementos necessários à execução do projeto.

Após o reconhecimento expedito do trecho, foi enviada uma equipe de topografia, com o propósito de caracterizar a topografia do terreno em toda a extensão da faixa de domínio e cadastrar todas as características de interesse, como bordos da rodovia existente, casas, garagens, cercas, construções, postes, redes elétricas, árvores de grande porte, matas, pontes, cemitério, escolas, etc.

Para isto, foi implantada uma rede de apoio topográfica, constituída de pinos, distribuídos ao longo do trecho. A partir da rede topográfica de apoio, foram irradiados os pontos de interesse, com as suas coordenadas (x,y,z), armazenados convenientemente na coletora interna de dados da Estação Total Leika-Wild TC-400. Estes dados armazenados foram descarregados diretamente nos computadores da Empresa Suprenge, para serem processados, gerando um plano cotado da faixa de domínio, com o cadastro de todas as características de interesse.

No escritório, com a utilização de software específico para Projetos Rodoviários (Posição Automação Topográfica), tendo como base o plano cotado de toda a faixa de domínio e o cadastro dos pontos de interesse (M1) e (M2), foi lançado o eixo.

A linha base foi materializada no eixo da plataforma prevista, fixando-se em 20 m a distância entre estacas sucessivas, tanto em tangentes como nas curvas, sendo a numeração efetuada em quilômetros. A extensão total locada ficou em 1240,83 metros.

Na definição dos parâmetros de projeto da rodovia, procurou-se levar em conta as suas características do local, adotando valores que atendam a esta especificidade.

Após as análises realizadas, definição do número "N" e dos Estudos Topográficos, e com base na Instrução de Projeto Geométrico (DAER/RS) fica definido a referida via como Rodovia de Classe Especial, suportando volumes de tráfego conforme projetados para o 10º ano após a abertura ao tráfego, compreendidos entre os seguintes limites: VDM inferior a 300 veículos dia, e região plana e velocidade diretriz de 50 Km/h.

Em função da pouca disponibilidade de área transversal, os critérios adotados devem justificar o traçado existente, com pequenas alterações. Assim, na definição do eixo locado procurou-se adotar critérios técnicos justificáveis, para serem utilizados na definição dos elementos de projeto.

Para a elaboração dos estudos Topográficos, foram as seguidas Normas e especificações:

Normas de Projetos Rodoviários (Volume I)

- Manual de Pavimentação do DAER;

- Instrução para a elaboração de Projeto Geométrico (DAER/RS)

1.3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os Estudos Hidrológicos foram elaborados com o objetivo de identificar e avaliar a circulação e o volume das águas que interferem no corpo estradal e que venham causar danos à via. Este relatório tem por objetivo descrever a hidrologia, junto à situação atual das obras de arte existentes, e ou, a previsão de novas estruturas.

A metodologia adotada segue as orientações básicas do Departamento de Estradas e Rodagem do Rio Grande do Sul (DAER/RS).

Foi projetado bueiros longitudinais à via e caixas boca de lobo para coleta das águas pluviais.

1.4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

1.4.1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se aos estudos geotécnicos realizados com os materiais do subleito, de modo a caracterizá-los e determinar os valores necessários para a concepção e o dimensionamento dos Projetos de Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem.

1.4.2. METODOLOGIA

A elaboração dos estudos obedeceu ao prescrito na Legislação vigente dos órgãos públicos estadual.

1.4.3. ESTUDO DO SUBLEITO

a) Sondagem:

O subleito foi investigado através de sondagens feitas a trado, espaçadas e de modo a caracterizar o material constituinte do subleito.

De cada horizonte foi coletado material em quantidade suficiente para realização dos ensaios previstos. O material foi acondicionado em sacos plásticos, identificados através de etiquetas, contendo os elementos característicos a cada amostra. Foram preenchidos boletins de sondagem, e efetuada a classificação expedita de cada horizonte.

b) Ensaio Realizados:

De todas as amostras coletadas foram realizados os ensaios usuais, como:

- Compactação na energia normal;
- ISC com moldagem na energia normal.

1.4.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Índice suporte de projeto:

A partir da análise dos resultados obtidos, determinou-se o índice suporte de projeto (ISC):

ISC = 12%

1.4.5. ORIENTAÇÃO PARA O PROJETO GEOMÉTRICO

Face aos resultados obtidos recomenda-se que o greide seja bem próximo do primitivo “colante”, de maneira a aproveitar o subleito consolidado existente e aterrando nos locais de solo de baixo suporte, quando possível, deverá elevar-se de maneira a evitar as remoções. Todo o material removido/escavado deverá ser aproveitado quando possível e o que sobra e considerado com baixa capacidade de suporte deve ser transportado para áreas de bota-fora não sendo recomendado o seu reaproveitamento. A área do bota-fora está localizada nas peças gráficas, conforme os Projetos em anexo.

1.4.6. SOLOS INADEQUADOS OU COM BAIXA CAPAC. DE SUPORTE

São solos nitidamente instáveis, apresentando em geral nos bordos da pista. Essa instabilidade do solo se dá por excessiva umidade e de aeração inviável, e/ou por características intrínsecas de baixo poder-suporte. Apresenta sob forma de bolsões ou em áreas restritas, que afetam o bom desempenho do pavimento existente.

1.4.7. SOLOS MOLES

Não existe previsão para remoção de solos moles, face ao resultado dos ensaios do subleito, corroborado pelas inspeções realizadas no trecho.

1.4.8. JAZIDA

Todo o material a ser utilizado para o aterro de plataforma e demais estruturas prevista no Projeto, serão adjudicados de jazida, sendo que somente nos aterros dos passeios será aproveitado o material proveniente do corte.

2. PROJETOS

2.1. PROJETO GEOMÉTRICO

2.1.1. Introdução

Os subsídios para a elaboração do Projeto Geométrico foram fornecidos pelos levantamentos topográficos realizados e detalhados no capítulo 1.2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.

Com isto, foi possível retratar a situação existente e as condicionantes que nortearam o projeto. O objetivo dos itens a seguir é de informar e esclarecer quanto às características técnicas e operacionais adotadas, bem como os cálculos do Projeto Geométrico realizado.

O trecho projetado localiza-se dentro do limite territorial do município de Minas do Leão/RS. A utilização viária do trecho hoje é de fácil operação, por tratar-se de uma obra de cunho social e comercial.

Na definição dos parâmetros de projeto da rodovia, procurou-se levar em conta as suas características atuais, adotando valores que atendam a esta especificidade.

Assim procurou-se adotar critérios técnicos justificáveis, para serem utilizados na definição dos elementos de projeto.

2.1.2. Projeto Planimétrico

O eixo do Projeto Planimétrico está localizado na sua maioria a uma distância considerável de segurança para o usuário. Todo o projeto de alinhamento e locação foi evidenciado em questão de segurança, compatibilidade as redes pluviais já existentes, tubulações entre outras.

A diretriz acompanha integralmente o eixo da estrada atual, no início há o encaixe com o pavimento existente.

2.1.3. Projeto Altimétrico

De maneira geral, o greide apresenta rampas projetadas a não influenciar no terreno natural, como pode ser verificado no quadro de características altimétricas.

As curvas verticais parabólicas, tanto côncavas como convexas, foram dimensionadas de forma a assegurar a visibilidade de parada na rodovia. A distância de visibilidade para a rodovia foi proporcionada, dentro da permissão topográfica, pelo projeto de eixo reto e concordâncias mais amplas.

2.1.4. Seção Transversal

Foram projetadas seções transversais de acordo com as características necessárias ao local. Em trechos em tangente é projetada e composta dos seguintes elementos:

Declividade transversal, em tangente, de 3% com caimento único para o lado externo da pista.

Os trechos em curva, a seção transversal projetada é composta por inclinações diferentes com superelevação, atendendo as exigências do local. As inclinações podem ser consultadas nos projetos das seções transversais.

2.1.5. Apresentação

As Seções Transversais de terraplenagem estão dispostas neste volume, apresentados os desenhos de plataforma de projeto e greide primitivo, projeto geométrico e esquema de locação.

2.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

2.2.1. Objetivo

O Projeto de Terraplenagem objetiva a localização e determinação dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma da rodovia.

No desenvolvimento do projeto, foram considerados os seguintes elementos básicos:

- Normas e especificações técnicas existentes do DAER/RS (Normas de Projetos Rodoviários)
- Estudos topográficos e projeto geométrico;
- Estudos hidrológicos;
- Relatórios sobre as condições geotécnicas do subleito;
- Visitas de inspeção ao trecho.

2.2.2. Definição do Greide

O greide de terraplenagem, representado graficamente nas pranchas do projeto geométrico, foi elaborado de maneira a obedecer às normas de geometria vigentes e a acompanhar o greide da rodovia existente, e conseqüentemente as edificações e obras complementares, tipo bueiros.

2.2.3. Seções Transversais Tipo

A plataforma foi dimensionada de modo a comportar a implantação de uma pista de 7,00 metros de largura.

Plataforma de 8,00m de largura “Offset de Terraplenagem”.

A inclinação transversal em tangente é de 3%, para o bordo esquerdo.

2.2.4. Determinação dos Volumes de Terraplenagem

Os volumes de cortes e aterros necessários à implantação do projeto de terraplenagem foram calculados através da soma dos produtos das áreas pela semi-distância entre elas. As áreas a escavar ou a aterrar foram determinadas por meio computacional (digital).

Os volumes foram determinados considerando-se as seções teóricas de cortes e aterros. As planilhas com o cálculo dos volumes são apresentadas no Relatório de Volumes.

2.2.5. Especificações gerais

Para a execução dos serviços de terraplenagem deverão ser seguidas as seguintes especificações e legislação Vigente dos órgãos Estaduais.

2.3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

2.3.1. INTRODUÇÃO

O presente projeto de pavimentação foi elaborado a partir dos elementos fornecidos pelos estudos geotécnicos, estudos de tráfego, projeto geométrico e do projeto de terraplenagem. Igualmente foram levadas em conta as instruções e recomendações do DAER/RS.

2.3.2. MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO

Foi adotado para dimensionamento o “Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis” do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, baseado no trabalho “Desing of Flexible Paviments Considering Mixed Loads na Traffic Volume”, de autoria de W. J. Turnbull, C. R. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos EE.UU e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.

2.3.3. DADOS DISPONÍVEIS

- $n^{\circ} “N” = 1,47 \times 10^4$, conforme ESTUDOS DE TRÁFEGO
- $ISp = 12\%$, conforme ESTUDOS GEOTÉCNICOS

2.3.4. MATERIAS A UTILIZAR E COEFICIENTES ESTRUTURAIS

Para escolha dos materiais a utilizar na estrutura do pavimento pesquisou-se os tipos disponíveis na região, bem como as instalações existentes. Com isto evita-se a instalação de usinas de asfalto, instalação de britagem e exploração de nova pedreira, preservando-se o meio-ambiente

Assim optamos por:

a) revestimento: C.B.U.Q. $K = 2,00$

b) base: granular classe A – tam. máximo agreg. 1 ½" $K = 1,00$

2.3.5. DIMENSIONAMENTO DAS ESPESSURAS DAS CAMADAS

O Método de Dimensionamento preconiza a seguinte formulação:

$$H_t = (77,67 \cdot N^{0,0482}) + (ISC^{-0,598})$$

Onde:

H_t = espessura estrutural final do pavimento em cm;

Os dados para a execução da pavimentação da Rodovia foi definido como:

N = número de operações do eixo padrão de 8,2 t, definido nos Estudos de Tráfego, $N = 1,47 \times 10^4$

ISC = valor do Índice Suporte de Projeto, definido nos Estudos Geotécnicos. $ISC = 12\%$

Aplicando-se os valores definidos, temos:

$$H_t = 27,9 \text{ cm}$$

As inequações para cálculo das diversas camadas do pavimento são:

$$R.K_R + B.K_B \geq H_{20} \quad (1)$$

$$R.K_R + B.K_B + h_{20}.K_S \geq H_n \quad (2)$$

Onde:

R = espessura do revestimento (cm)

B = espessura de base (cm)

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

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

H_n = espessura estrutural de $R + B + h_{20} + h_n$ (cm).

h_n = espessura do reforço

Fixando:

$R = 4,0$ cm (C.B.U.Q.)

temos em (1):

$$(4,0 \times 2,00) + B \times 1,00 \geq 27,9$$

$B \geq 19,9$, cm, adotaremos **B = 22 cm**. (brita graduada)

QUADRO DE ESPESSURAS DE PAVIMENTO

ESPECIFICAÇÃO	MATERIAL	ESPESSURAS (cm)	
CAMADA	TIPO	REAL	ESTRUTURAL
REVESTIMENTO	C.B.U.Q.	4	8
BASE	BRITA GRADUADA	22	22
ESPESSURA TOTAL NA PISTA		26	30

2.4. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização trata dos dispositivos que têm a finalidade de orientar, regulamentar e advertir os usuários da rodovia, de forma a torná-la mais segura e eficiente.

Fazem parte desse projeto os modelos de placas, suas dimensões e inscrições, conforme normas do CONTRAN/DENATRAN. Todos os elementos e desenhos tipos dos dispositivos empregados encontram-se evidenciados no Projeto de Sinalização.

O projeto de sinalização segue Normas e Especificações amparadas pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN.

2.4.1. Sinalização vertical

A sinalização vertical é constituída de placas e painéis localizados em pontos laterais à rodovia. A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o Regulamento do CNT, conforme seu Anexo II – Sinalização e a resolução nº 180/2005.

a) Placas:

As placas serão confeccionadas com chapas de aço zincado, na espessura de 1,25mm, com o máximo de 270 g/m² de zinco.

A refletibilidade das tarjas, letras e setas serão obtidas mediante a aplicação de películas refletivas, tipo grau técnico (GT), com coloração invariável, tanto de dia como à noite.

As placas são classificadas nas categorias a seguir:

Placas de regulamentação

As placas de regulamentação têm por finalidade informar sobre as limitações, proibições ou restrições, regulamentando o uso da rodovia.

Terão fundo branco refletivo, orla e tarja vermelhas refletivas, com inscrições ou símbolos pretos não refletivos, com exceção do sinal de Parada Obrigatória, que terá fundo vermelho refletivo, orla interna e letras brancas refletivas.

Placas de advertência

As placas de advertência têm a função de chamar a atenção dos condutores dos veículos para a existência e natureza de perigos na via ou adjacentes a ela.

Essas placas terão fundo amarelo, refletivo, com tarja e símbolos pretos, não refletivos.

Placas indicativas

As placas indicativas têm por finalidade indicar as direções e as distâncias das localidades ao longo da rodovia.

Essas placas terão fundo verde, com símbolos, tarja e letras brancas.

b) Postes de sustentação:

Os postes metálicos serão utilizados em ambiente urbano, sendo que, para placas com áreas menores de 1,00 m², terão diâmetro Ø 2 1/2" x 3,50 m x 2,00 mm, braçadeiras e longarinas em aço carbono, galvanizadas a fogo. Para placas com áreas de 1,00 m² a 2,00 m², terão diâmetro 2 1/2" x 4,50 m x 3,75 mm, braçadeiras e longarinas em aço carbono, galvanizadas a fogo. Todos os suportes deverão obedecer à Norma ABNT MBR 5580 Classe Média - DIN2440.

2.4.2. Sinalização horizontal

A sinalização horizontal constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre o pavimento. Sua função é regulamentar, advertir e indicar aos usuários da rodovia à forma de tornar mais eficiente e segura a operação na mesma.

a) Tipos de pintura:

Pintura branca

A cor branca deverá ser utilizada nos seguintes casos:

- nas linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido, contínuas ou tracejadas na cadência 1:3 (4,00 m com pintura e 12,00 m sem pintura), com largura de 0,12 m;
- nas bordas da pista, com linhas contínuas de 0,12 m de largura;
- nas linhas de continuidade se for o caso, tracejadas na cadência 1:1 (4,00 m com pintura e 4,00 m sem pintura), com largura de 0,12 m;
- nas confluências e bifurcações de tráfego de mesmo sentido.

Pintura amarela

A cor amarela deverá ser utilizada nos seguintes casos:

- no eixo da pista das vias secundárias, na cadência 1:3 (4,00 m com pintura e 12,00 m sem pintura), com largura de 0,12 m;
- nas zonas de proibição de ultrapassagem das vias secundárias, em linha contínua, com largura de 0,12 m;

b) Características das pinturas:

Os materiais que serão utilizados e fornecidos para a pronta execução deste projeto deverão obedecer ao "Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal" vigentes no DENATRAN/CONTRAN.

c) Tintas:

A tinta para a sinalização horizontal deverá ser do tipo plástico a frio, retro-refletiva, à base de resinas acrílicas, aplicadas por "spray", com máquinas apropriadas. A taxa de aplicação, para qualquer tipo de pintura, deverá formar uma película com espessura de 0,06 mm.

d) Durabilidade:

Para um bom desempenho da sinalização horizontal, a qualidade da tinta deve enquadrar-se dentro dos padrões exigidos para uma duração mínima de 2 (dois) anos.

2.4.3. Sinalização por condução ótica

A sinalização por condução ótica compreende o uso de recursos constituídos de materiais de composição, formas, cores e reflexibilidade diversos, aplicados ao pavimento da via ou adjacente a mesma. Sua função básica é incrementar a visibilidade da sinalização, ou de obstáculo à circulação.

a) Tachas e Tachões:

Além da função delineadora especialmente à noite ou em trechos sujeitos à neblina e chuvas intensas, os tachões são muito importantes na função de canalização devido a sua forma e dimensão. São utilizados, principalmente, nas linhas de canalização de áreas de narizes, podendo ser monodirecional e/ou bidirecional.

- Tachas bidirecionais brancas de bordo

Serão implantados nos bordos da pista em ambos os lados e no eixo, tem a finalidade de orientar aos motoristas os limites extremos da pista.

A cadência a ser utilizada deve ser 15,00mts.

Tachões bidirecionais amarelos

Serão utilizados no eixo que separa as faixas de sentidos opostos, junto ao segmento inicial na área do Pórtico e na curva onde deverá ter um canteiro central e na chegada junto ao pavimento existente.

2.4.4. Sinalização de obras

Num trecho em obras, todas as operações de construção deverão ser programadas, para que a manutenção do trânsito seja efetuada sem interferência na obra e o movimento normal não seja prejudicado.

Ressalta-se que a segurança e o controle do trânsito em trechos da rodovia em obras são de inteira responsabilidade da construtora contratada para a execução dos serviços.

Os serviços de sinalização de obras deverão ter seus custos diluídos nos demais serviços, não cabendo, portanto, indenizações específicas por tais trabalhos.

1 Serviços iniciais

1.1 Implantação de 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 afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, e suas medidas terão que ser iguais ou superiores a maior placa existente na obra, respeitado as seguintes medidas: 2,0m x 1,50m, conforme o “Manual de Placa de Obras” da CAIXA, disponível em

http://downloads.caixa.gov.br/arquivos/gestao_urbana/manual_placa_obras/MANUAL_PLACADEOBRAS.pdf

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

Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,5cm x 7,5cm, com altura livre de 2,50m).

A medição deste serviço será por **unidade** aplicada na pista.

1.2 Serviços topográficos para pavimentação

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.

1.3 Mobilização e desmobilização de Obra

Quanto à mobilização, a Contratada deverá iniciar imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço, e em obediência ao cronograma. A mobilização compreenderá o transporte de máquinas e equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução das obras.

A desmobilização compreenderá a completa limpeza dos locais da obra, retirada dos materiais e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da Contratada.

A medição deste serviço será por **unidade** de mobilização e desmobilização de obra.

1.4 Administração local de obra:

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

O serviço será medido por **mês**.

1.5 Container para sanitários:

Esse serviço consiste em um contêiner metálico de 2,30 x 4,30m que servirá de sanitário.

O container irá ter 5 bacias, 1 lavatório e 4 mictórios.

A medição será feita por **mês**.

2 Terraplenagem

2.1 Escavação, carga e transporte de material de 1ª Categoria, DMT 1 km

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 1ª categoria.

As operações de corte compreendem:

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

* 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 1 km.

O local para “bota fora” do material removido está indicado em projeto, e a liberação ambiental da área do “bota-fora” para este tipo de material e quaisquer 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 moto niveladoras, 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**.

2.2 Transporte local com caminhão basculante DMT 1,5 km

Define-se pelo transporte do material de 1ª categoria, escavado dentro dos “off-sets” de terraplenagem para a área de bota-fora, este deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior a uma DMT de 1,5 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado e descarregado em **m³** na área do bota-fora.

2.3 Escavação de solos com baixa capacidade de suporte, para bota-fora DMT 1 Km

Este tipo de serviço se dá pela escavação de materiais nitidamente instáveis, apresentados em geral nos bordos da pista. Essa instabilidade do solo se dá por excessiva umidade e de aeração inviável, e/ou por características intrínsecas de baixo poder-suporte. Apresenta-se sob forma de bolsões ou em áreas restritas, que afetaram o bom desempenho do pavimento existente.

Operações de remoção compreendem:

Escavação, carregamento e retirada de material de baixa capacidade de suporte (1ª categoria), através de escavadeiras hidráulicas e caminhões transportadores, sendo sua DMT 1 km.

O local para “bota fora” do material removido está indicado em projeto, e a liberação ambiental da área do “bota-fora” para este tipo de material e quaisquer ônus financeiro (quando for o caso) fica por conta da **CONTRATANTE**.

Serão empregados equipamentos apropriados a este serviço, retro-escavadeira ou escavadeira hidráulica e transportes diversos.

A medição será efetuada em **m³** escavados.

2.4 Transporte local com caminhão basculante DMT 1,5 km

Define-se pelo transporte do material de solos com baixa capacidade de suporte, escavado dentro dos “off-sets” de terraplenagem para a área de bota-fora, este deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior a uma DMT de 1,5 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado e descarregado em **m³** na área do bota-fora.

2.5 Espalhamento de material com trator de esteiras – bota-fora:

Serviço que deverá ser feito com trator de esteiras no local do bota-fora executando-se os serviços de espalhamento do solo proveniente do corte da pista.

A medição do serviço será feita em **m³** executado na área do bota-fora.

2.6 Execução de aterro com material proveniente de jazida

Aterros de pista são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de jazida, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

A compactação do aterro deve atingir índice de 100% P.N.

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, rolos lisos, pé-de-carneiro vibratórios, 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.

Eventuais ônus financeiros para fornecimento do material será a cargo da prefeitura municipal de Minas do Leão.

A medição do serviço de aterro e compactação será feita em **m³** executado na pista.

2.7 Transporte local com caminhão basculante (material escavado na jazida)

Define-se pelo transporte do material escavado na jazida até as áreas de aterro. O material deverá ser escavado e carregado nos caminhões basculantes, após serão transportado para o local da obra.

A DMT considerada para o transporte deste material é de 15 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado e lançado em m^3 na pista.

2.8 Compactação mecânica 100% P.N.

São atividades cuja implantação requer a utilização de equipamentos adequados para prática tecnológica.

A compactação do aterro deve atingir índice de 100% P.N.

A compactação dos materiais de empréstimo deve ser em camadas iguais e não superiores 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.

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.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume executado na pista, em m^3 .

2.9 Regularização e compactação 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 m^2 de plataforma concluída.

3 **Drenagem**

3.1 Escavação mecanizada em vala mat. 1ª cat

A escavação de valas são segmentos, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do bordo da pista e transversalmente a esta, nos locais marcados pela topografia.

As operações compreendem:

- escavação dos materiais constituintes do terreno natural até a profundidade ideal para colocação do tubo, conforme o projeto de microdrenagem em anexo.

- carga e transporte dos materiais para locais apropriados, onde posteriormente serão retirados e utilizados no reaterro das valas de pluviais já executadas;

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.

O material que sobrar do reaterro das valas pluviais, deverá ser carregado e transportado para a área do bota-fora.

Serão empregados carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica e transportadores diversos.

Os serviços de escavação de valas de redes pluviais, deverá ser medido em m^3 escavado no local da obra.

3.2 Transporte do material escavado em valas pluviais, DMT 2,5 km

Define-se pelo transporte do material escavado que sobrar do reaterro das valas de drenagem. Deve ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior, para a área de bota-fora. Sua DMT é de 2,5 km.

A localização da área do “bota-fora” para este tipo de material está indicada nos projetos.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m^3 para a área de bota-fora.

3.3 Espalhamento de material com trator de esteiras – bota-fora:

Serviço que deverá ser feito com trator de esteiras no local do bota-fora executando-se os serviços de espalhamento do solo proveniente do corte da pista.

A medição do serviço será feita em m^3 executado na área do bota-fora.

3.4 Camada de brita para assentamento dos tubos, exclusive transporte

O serviço de camada de brita define-se pela execução de uma camada de brita nº2 no fundo da vala, com espessura de 10 cm.

A medição do serviço será em m^3 .

3.5 Transporte de Brita, DMT 60,5 km

Define-se pelo transporte de brita, o material britado em unidade de britagem apropriada. Deve ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior, da britagem até a pista, sendo sua DMT de 60,5 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado até a pista em **m³**.

3.6 Fornecimento de tubulação Ø400mm - PS1 - MF

A rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 400 mm, classe PS1, tipo macho-fêmea, a rede não será executada com berço de concreto.

O fornecimento de tubulação será medido em **metros** lineares.

3.7 Fornecimento de tubulação Ø400mm - PA1 - MF

A rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 400 mm, classe PA1, tipo macho-fêmea, a rede não será executada com berço de concreto.

O fornecimento de tubulação será medido em **metros** lineares.

3.8 Assentamento de tubulação Ø400mm - PS1 - MF

A rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 400 mm, classe PS1, tipo macho-fêmea, a rede não será executada com berço de concreto.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
- Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4 ou vedação com anel de lona plástica;
- Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a própria retro escavadeira.
- Neste serviço não está prevista escavação em rocha.

A microdrenagem será medida em **metros** lineares.

3.9 Assentamento de tubulação Ø400mm - PA1 - MF

A rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular Ø 400 mm, classe PA1, tipo macho-fêmea, a rede não será executada com berço de concreto.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada

Procedimento executivo:

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo;
- Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4 ou vedação com anel de lona plástica;
- Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico ou com a própria retro escavadeira.
- Neste serviço não está prevista escavação em rocha.

A microdrenagem será medida em **metros** lineares.

3.10 Regularização do fundo da vala:

Define-se atividade de regularizar o fundo da vala de forma a receber o lastro de brita e posterior assentamento dos tubos, para regularizar as valas de drenagem pluvial; deverão ser utilizados equipamentos apropriados tipo retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas e outros que sejam pertinentes a execução desta etapa do serviço.

A medição efetuar-se-á levando em consideração a área do fundo da vala em **m²**.

3.11 Reaterro e compactação de vala pluvial com material local

O reaterro de valas consiste em reaterrar as valas onde foram instaladas as tubulações.

Será utilizado material de 1ª Categoria proveniente da escavação da vala.

As operações compreendem:

Reaterrar as valas onde foram instaladas as tubulações.

Serão empregados carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica e transportadores diversos.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume lançado no reaterro, em **m³**.

3.12 Caixa coletora tipo boca-de-lobo 0,80x0,80 (interno) com tampa de concreto

As caixas serão compostas por bocas-de-lobo com tampa de concreto são dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Será construída com paredes de alvenaria de 20 cm.

Procedimento executivo:

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:

a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a “boca-de-lobo” prevista, sendo estes executados sobre a canalização;

b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a a rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;

c) Instalação de meio-fio, “boca-de-lobo”.

d) As caixas coletoras serão executadas sobre a geratriz inferior da tubulação.

As caixas coletoras terão as seguintes dimensões internas:

- Caixa BLS 0,80m x 0,80m.

Terão altura variada de até 1,50 m, conforme as características do terreno no local.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o número de **unidades** de caixas executadas no local.

4 Pavimentação

4.1 Execução de camada de brita anti-extrusiva (Esp.= 3 cm), exclusive transporte:

Esta especificação se aplica à execução de uma camada de brita granular nº 2 (pedra basalto), sobre a terraplenagem já executada e nivelada.

Os serviços somente poderão ser iniciados após a conclusão da 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.

Compreenderá as seguintes operações:

- Fornecimento;

- Transporte;

- Descarregamento e espalhamento; e

- Compactação e acabamento.

A camada deverá ter **3,0 cm** de espessura quando executada na pista.

Os serviços de execução da camada de brita deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário tais como: moto niveladora, carro tanque distribuidor de água, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos, aceitos pela Fiscalização.

Os serviços serão medidos por **m³** de material aplicado.

4.2 Transporte da brita para DMT 60,5 km:

Define-se pelo transporte da brita nº 02 para execução da camada de brita anti-extrusiva. Deve ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior até a área da pista com DMT de 60,5 km.

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

4.3 Execução de base de brita graduada (Esp. = 22 cm)

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

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.

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 espessura de **22 cm**, 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.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para este serviço seguem a especificação DAER-ES-P 08/91.

O agregado para a base deverá consistir de pedra britada. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas no Quadro I.

QUADRO I - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAMANHO MÁXIMO 1 1/2"	TAMANHO MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
nº 4	30-45	35-55
nº 30	10-25	10-30
nº 200	2-9	2-9

Além destes requisitos, a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 30 deverão variar entre 15% e 25%.

O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:

ENSAIOS	VALOR MÍNIMO (%)
Índice de Suporte Califórnia	100
Equivalente de areia	50

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base será de 100% da energia AASHTO Modificado.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo ± 2 cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada da base com espessura média inferior a do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente a diferença encontrada.

No caso de aceitação da camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior a do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

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

4.4 Transporte de base de brita graduada, 60,5 km

Define-se pelo transporte de base de brita graduada o material definido pela mistura de agregado com várias granulometrias, misturado em Usina apropriada.

Deve ser transportado por caminhões com proteção superior até a área da pista.

Sua DMT é de 60,5 Km.

O serviço de transporte de base de brita graduada será medido em **m³** de material transportado para a pista.

4.5 Execução de meio-fio pré-moldado

Depois de finalizada as atividades de execução da base de brita graduada, deve-se iniciar a locação dos alinhamentos do meio fio.

Os meios fios serão executados sobre uma base que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas, e estes devem apresentar $fck \geq 20$ MPa.

Os meios fios terão as seguintes dimensões:

- altura = 0,30 m
- espessura = 0,12 m na base e 0,09 m no topo
- espelho = 0,15 m
- comprimento = 1,00 m

Os meios fios serão do tipo pré-moldado, assentados sobre base firme e rejuntados com argamassa de cimento e areia, seu escoramento será com material local de no mínimo 0,30 cm de largura, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se assim possíveis retrabalhos.

Nos locais onde for previsto a implantação de acesso para deficientes físicos, deve-se proceder ao rebaixo do meio fio, conforme especificado no projeto em anexo.

Os meios fios serão medidos em **m** lineares executados no local.

4.6 Pintura de meio fio (caiação):

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.

Os serviços de pintura serão medidos por **m²** aplicado no meio fio.

4.7 Imprimação de base com CM-30, inclusive asfalto e transporte 0,8lts/m² a 1,6lts/m²

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 4,0 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.

4.8 Pintura de Ligação com Emulsão RR-2C, inclusive asfalto e transporte 0,4lts/m² a 0,6lts/m²

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície da base imprimada, 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.

4.9 Concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q.), fornecimento e execução (Esp. = 4 cm)

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, espalhado e comprimido a quente sobre a base imprimada ou sobre a camada de regularização com C.B.U.Q.

A mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto de **4 cm**.

Serão empregados os seguintes materiais:

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

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentosãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, 40%. Deve apresentar boa adesividade.

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%.

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 C.B.U.Q. seguem a especificação DAER-ES-P 16/91, conforme descrições abaixo:

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 C.B.U.Q.

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 nº 200 deve ser determinada por lavagem do material, de acordo com o Método de Ensaio DAER nº 202.

A granulometria deve ser determinada por lavagem, de acordo com o Método de Ensaio DAER nº 202.

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

Peneira	% passando em peso
---------	--------------------

peneira nº 4 ou maiores	± 6%
peneira nº 8 a nº 50	± 4%
peneira nº 100	± 3%
peneira nº 200	± 2%

A mistura de agregados deve igualmente estar de acordo com os Requisitos de Qualidade indicados no Quadro II.

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 Lamelaridade	231	50% (máxima)

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

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.

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.

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.

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 grande perdas de temperatura, 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.

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 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.

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pelo volume aplicado e compactado em m^3 .

4.10 Transporte de CBUQ, DMT 60,5 km

Define-se pelo transporte do C.B.U.Q., material usinado em Usina apropriada. Deve ser transportado por caminhões transportadores, 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.

O material será transportado para uma DMT de 60,5 km.

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

5 Sinalização

5.1 Limpeza da superfície para aplicação de sinalização

São objetos desta especificação os serviços de limpeza na área onde será executada a sinalização, para fins de preparação de pista para aplicação de sinalização horizontal.

As operações de limpeza de pista, serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados (caminhão pipa, vassoura mecânica com trator agrícola) complementados com o emprego de serviços manuais.

Estes serviços serão medidos em função da área em m^2 .

5.2 Sinalização horizontal com tinta acrílica, cor amarela, eixo – contínua (L = 12 cm)

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, espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

No eixo da pista deverá ser executada uma sinalização horizontal na cor amarela, simples e contínua (conforme projeto em anexo), com 12 cm de largura, delimitando as pistas de sentidos opostos.

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 m^2 aplicados na pista.

5.3 Sinalização horizontal não mecanizada (Áreas especiais), tinta acrílica

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. Também será executada uma sinalização horizontal demarcando o estacionamento oblíquo, conforme projetos em anexo.

A faixa de segurança será executada com tinta acrílica na cor branca com as medidas de 4,00m x 0,40 m, com espaçamento de 0,40 m, com espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT.

Além da faixa de segurança será executado uma faixa de 0,40m, chamada de “faixa de retenção”. Será localizada 1,60m 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 sinalização deverá ser executada por meio manual e por pessoal habilitado.

Os serviços de sinalização serão medidos por metro **m²** aplicado na pista.

5.4 Placa tipo A 32b (passagem de pedestres), inclusive suporte metálico 2 ½” h=2,20m, D=50cm

A placa A 32b (passagem de pedestres) é uma placa de advertência. Tem a função de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. As placas de advertência (GTGT totalmente refletiva): possuem fundo amarelo, bordas e símbolos em preto conforme previsto nas Normas descritas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (CONTRAN), Conselho Nacional de Trânsito.

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.

A placa A 32b terá L=50cm.

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

A medição deste serviço será por **unidade** aplicada na pista.

6 **Serviços Finais e Complementares**

6.1 Aterro para regularização do passeio com mat. local

São atividades, cuja implantação requer depósito de materiais provenientes do corte (material local-1ª cat.), no interior dos limites das seções das áreas destinadas ao passeio público.

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia as operações de aterro compreendem:

Carregamento do local do material, transporte, descarga e espalhamento do aterro até as cotas de topo do meio fio.

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

Na construção dos aterros poderão ser empregados retroescavadeira, caminhões basculantes e moto niveladoras.

A medição do serviço de aterro será feita em **m³** executado na pista.

6.2 Transporte local com caminhão basculante DMT 2,5 km – bota-fora para áreas de passeio

Define-se pelo transporte do material de 1ª cat. depositado no bota-fora para as áreas de passeio. Deve ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. Sua DMT será de 2,5 Km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado e descarregado em **m³** na área do passeio.

6.3 Regularização de passeio

Esta especificação se aplica à regularização do subleito nas áreas determinadas ao passeio público, a execução destes serviços deverá seguir a orientação da topografia.

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, dentro das áreas removidas.

Serão empregados equipamentos de utilização manual tipo enxadas, pás e picaretas e quando for necessário equipamentos mais pesados tipo retro-escavadeiras.

Os equipamentos de compactação 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.

6.4 Passeio em concreto e=7cm

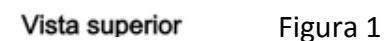
Este item compreende a execução de calçada junto à pista de rolamento das ruas, conforme projetos em anexo.

A medição deverá ser feita em **m²** de área construída.

A medição deverá ser feita em **m³** de área construída.

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

A medição deste serviço será por **unidade** aplicada na pista.



6.8 Limpeza final de obra

Após todas as etapas serem concluídas, deverá ser feito uma limpeza no canteiro de obras com a finalidade de remover entulhos e sobra de materiais, promovendo para que deixe o local limpo e que não venha causar transtornos a população.

Todo o material recolhido deve ser colocado em montes ou pilhas para que seja carregado por caminhões até a área de descarte.

Este serviço deverá ser medido em **m²**.

Minas do Leão, Outubro de 2015

Matias Inácio Schonarth
Eng. Civil
CREA/RS 143.407