



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE
BOM PRINCÍPIO**



**PROJETO DE ENGENHARIA
DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

ESTRADA PASSO SELBACH

DEZEMBRO / 2023

QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E CONTOLE DE REVISÕES

Codificação do Documento				
Código Documento:	242d-RPE-INF-01-00			
Título do Relatório:	PROJETO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - ESTRADA PASSO SELBACH			
Controle de Revisões				
<i>Revisão n°:</i>	<i>Natureza</i>	<i>Aprovação</i>		
		<i>Data</i>	<i>Nome</i>	<i>Rubrica</i>
00	Emissão Inicial	20/02/2020	Felipe Camargo	
01	Revisão 01	12/2023	Carlos A. Altmann	
Finalidade Emissão				
() Comentários () Análise (x) Aprovação () Execução () As built () Providências				

ÍNDICE

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO	05
Mapa de Situação	07
2 MEMORIAL DESCRITIVO	09
2.1 Topografia	10
2.2 Geotecnia	14
2.3 Geométrico.....	17
2.4 Terraplenagem	19
2.5 Pavimentação	23
2.6 Drenagem	29
2.7 Sinalização.....	32
3 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA	36
3.1 Orçamento	37
3.2 Cronograma	47
4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	49
5 ANEXOS.....	93
5.1 Boletins de Sondagens e Ensaios	99
5.2 Registros Fotográficos.....	97
6 DECLARAÇÕES.....	100
7 PEÇAS GRÁFICAS	102

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Objetivo

Este volume é parte integrante do Programa de Pavimentação e Qualificação de Vias Rurais do Município de BOM PRINCÍPIO/RS:

1.2 Partes Integrantes do Projeto

O Projeto apresentado é constituído de volume único em tamanho A4, contendo mapa de situação, peças gráficas, memoriais descritivos, planilhas orçamentárias, cronograma de execução, sondagens e ensaios de solos.

1.3 Justificativa da Proposta

Objetivando o desenvolvimento das condições de mobilidade viária no município, a proposta será implantada com intuito de facilitar e agilizar o deslocamento da população, avanço das condições de tráfego, diminuição do número de acidentes, a promoção da cidadania e da inclusão social por meio da universalização do acesso aos serviços públicos e segurança dos transeuntes.

1.4 Localidade Beneficiada

RUA	INÍCIO TRECHO	FINAL DO TRECHO	EXTENSÃO (m)	OBRA / INTERVENÇÃO (m ²)
Estrada Passo Selbach	Est. 00+00	Est. 14+07	357	2.954,00

Carlos A. Altmann
Eng^o Civil - CREA 51.952/RS
Responsável Técnico Projeto

MAPA DE SITUAÇÃO

2. MEMORIAL DESCRITIVO

2.1. TOPOGRAFIA

2.1 TOPOGRAFIA

2.1.1 - Considerações Gerais

Os estudos topográficos compreenderam o levantamento dos elementos necessários para a confecção dos vários projetos envolvidos, como: geométrico, terraplenagem, geotécnico e drenagem superficial.

Com este objetivo foram levantados pontos base através de Estação Total para determinação das medidas angulares e lineares.

Todo o levantamento topográfico foi amarrado à marcos auxiliares implantados no local.

A partir destes pontos base, amarrou-se todos os elementos físicos de interesse na área do projeto, através de pontos cotados e cadastro em geral.

O eixo projetado da via foi lançado em escritório conforme indicado nas plantas do projeto geométrico no capítulo peças gráficas.

2.1.2 - Levantamento de Pontos Cotados

Para fundamentar o projeto altimétrico foi executada uma varredura ao longo de toda área de influência da área do projeto através de pontos cotados levantados com Estação Total, permitindo assim a digitalização do terreno por meio magnético, propiciando a elaboração de perfil e seção do eixo projetado.

Foram levantados planialtimetricamente todos os elementos intervenientes com o projeto.

2.1.3 - Amarrações

O eixo projetado está amarrado ao sistema de coordenadas arbitrário oriundo dos marcos auxiliares implantados junto ao trecho, estação B0 e B1.

2.1.4 - Levantamentos Especiais

Foram levantados todos os dispositivos de drenagem existentes visando a obtenção dos dados necessários à avaliação das condições de funcionamento dos mesmos para posterior substituição ou aproveitamento.

2.1.5 - Cadastro

Para a elaboração do cadastro da via foi utilizado um processo de irradiação com ângulo e distância, contemplando toda a área afetada pelo projeto.

Para possibilitar uma perfeita caracterização de todos os elementos indispensáveis aos estudos e projetos, foram cadastradas todas as edificações intervenientes, cruzamentos, redes elétricas, telefônicas e obras complementares tais como muretas, cercas e muros existentes.

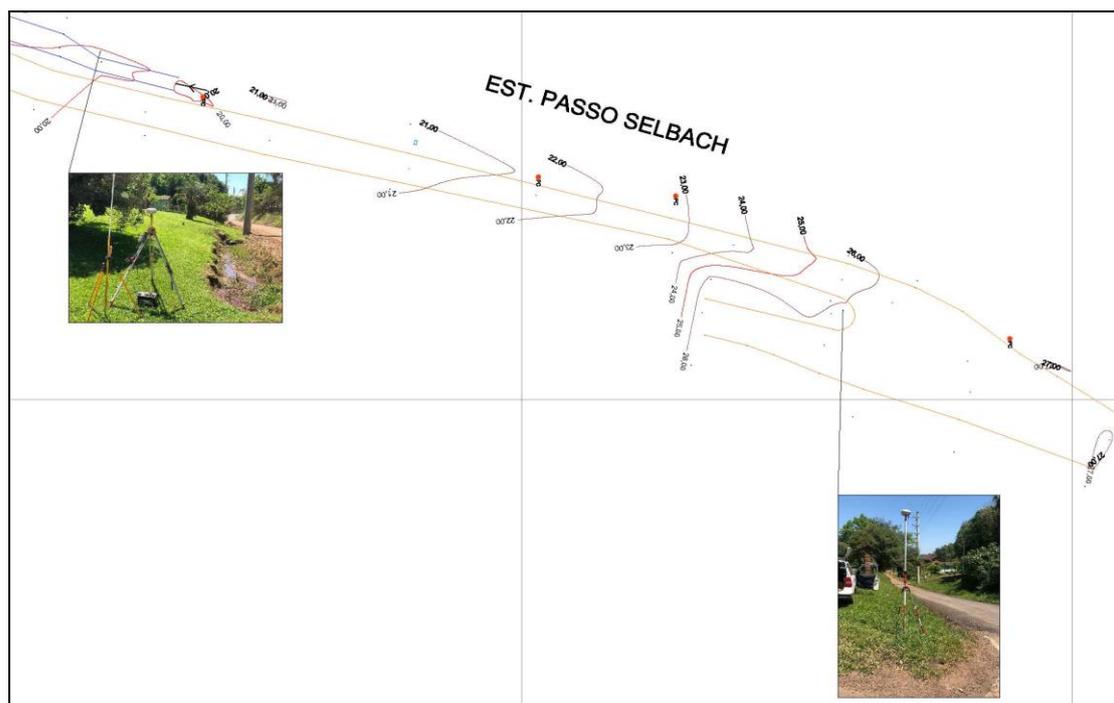
2.1.6 - Marcos Auxiliares

Os marcos auxiliares para restituição do levantamento são:

ESTAÇÃO B0	
E	465831.6770
N	6732255.9480
Z	17.414

ESTAÇÃO B1	
E	465787.1100
N	6732192.1320
Z	17.300

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES





ESTAÇÃO B0



ESTAÇÃO B1

2.2. GEOTECNIA

2.2 GEOTECNIA

2.2.1 - Considerações Iniciais

Os estudos geotécnicos foram executados objetivando determinar as principais características dos materiais do subleito, visando coletar dados de interesse ao projeto de pavimentação.

Observe-se, que por se tratar de obra sem previsão de grandes movimentos de terra, não foram executados estudos específicos de jazidas ou de fontes de materiais de construção, tais como areais e pedreiras.

Estes materiais deverão ser obtidos em estabelecimentos comerciais já instalados na região.

2.2.2 - Estudos Realizados

Os estudos foram conduzidos a partir de informações obtidas no campo através de sondagens a trado com profundidades mínima até 1,00 m em relação ao terreno natural.

As sondagens foram identificadas para realização dos ensaios de laboratório com o objetivo de conhecer e determinar o perfil do terreno existente.

Ao longo do trecho foram executados dois furos de sondagens com coleta das amostras de solos em cada horizonte para realização dos seguintes ensaios geotécnicos de laboratório:

- ensaios de Compactação (P.N.); e
- ensaios de CBR.

Ao longo do trecho não foi identificado o lençol freático na amostragem de sondagens realizadas.

Em análise dos resultados obtidos, observa-se que o subleito é composto por camadas de solos arenosos com argila com predominância da marrom.

Os resultados dos ensaios de Índice Suporte Califórnia indicam valores satisfatórios em relação à expansão, inferior a 2%, e ISC, existindo segmentos isolados onde as substituições ou remoções são obrigatórias, tais como os bordos da pista em função do alargamento da plataforma.

Os estudos de remoções e substituições do subleito são apresentados no quadro a seguir, considerando as seguintes análises:

- Condições dos bordos em função do alargamento da plataforma existente; e

➤ Segmentos com ISC < ISP.

QUADRO REMOÇÃO/SUBSTITUIÇÃO DO SUBLEITO						
Nº DA REMOÇÃO	EST. INICIAL	EST. FINAL	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	ÁREA QUADRADA (m ²)
RS1	0+00	14+07	357,00	2,50	0,40	2.954,00
TOTAL						

O material de substituição será granular tipo pedra rachão.

2.2.3 - Determinação do Índice de Suporte do Projeto

Após o resultado dos ensaios e análise do greide projetado, adotou-se para Índice de Suporte de Projeto (ISP) um valor de 8%.

2.3. GEOMÉTRICO

1.1 2.3 GEOMÉTRICO

2.3.1 - Considerações Gerais

A definição geométrica da via foi efetuada em consonância com as diretrizes estabelecidas pelo do município, sendo levados em consideração, além dos aspectos físicos, como alinhamentos prediais, postes, etc., as características específicas da topografia restritiva.

A extensão total do eixo projetado é de 357,00m.

No capítulo peças gráficas, são apresentados os desenhos contendo a planta baixa e perfil, com os principais elementos geométricos estudados.

2.3.2 - Planimetria

O projeto planimétrico foi desenvolvido através da implantação de pontos base que possibilitaram determinar e calcular os eixos por coordenadas.

O lançamento dos eixos de projeto foi elaborado por sistema computacional, através de processos interativos, no qual foi observado, entre os diversos aspectos componentes do projeto, a posição de casas, a avaliação dos volumes de cortes e aterros, além da localização do eixo a ser implantado, de forma que não prejudicasse demasiadamente a área onde a mesma se localiza, em função do gabarito da via a ser implantado.

2.3.3 - Altimetria

O perfil longitudinal da via tem suas cotas referidas às RN's já mencionadas no Capítulo dos Estudos Topográficos.

O projeto altimétrico utilizou, em consonância com o planimétrico, sistema computacional para definição do greide mais adequado ao projeto.

Em todo o trecho foram observados como pontos importantes para a elaboração dos projetos, entre outros, as questões de soleiras de casas, acessos e ruas intervenientes, equilíbrio de cortes e aterros (quando possível).

2.3.4 - Gabaritos

O gabarito da via foi definido com 7,00m de largura, sendo duas faixas de 3,50m e acostamentos nos dois lados com 0,50m. A declividade transversal será de 3,00% do eixo para as bordas.

Inicialmente não há previsão de implantação de passeios.

2.4. TERRAPLENAGEM

2.4 TERRAPLENAGEM

2.4.1 - Considerações Gerais

O projeto de terraplenagem objetivou a definição das seções transversais dos cortes e aterros e avaliação dos volumes envolvidos. Foi desenvolvido com base nos subsídios fornecidos pelos projetos geométrico/pavimentação e pelos estudos topográficos.

O projeto foi desenvolvido através das seguintes fases principais:

- Análise do perfil longitudinal do projeto geométrico e das seções transversais do terreno natural;
- Avaliação das seções gabaritadas com o pavimento projetado; e
- Cálculo dos volumes de cortes e aterros.

2.4.2 - Análise do Perfil Longitudinal do Projeto Geométrico e das Seções Transversais

Nesta fase do trabalho procedeu-se as estimativas particularizadas de volumes em trechos específicos que, inclusive, serviram de apoio ao projeto do perfil longitudinal. Foram analisadas em projeto as seções transversais levantadas e o perfil projetado.

2.4.3 - Desenho dos Gabaritos

A partir da definição do greide de projeto foram lançados os gabaritos nas seções transversais.

As cotas do greide de terraplenagem (linha de coroamento) referem-se ao eixo projetado da via.

2.4.4 - Cálculo dos Volumes de Cortes e Aterros

Desenhadas as seções transversais com o gabarito da via, procedeu-se a determinação das áreas e, posteriormente, dos volumes de cortes e aterros, levando-se em consideração o caixão da pavimentação dimensionada.

Os volumes foram calculados através de planilhas especiais de cálculo que incluem:

- estaqueamento;
- área das seções de corte;
- área das seções de aterro;
- soma das áreas das seções de corte;

- soma das áreas em aterro;
- semi-distância entre as seções;
- volume dos cortes entre seções (+);
- volume dos aterros entre seções (-);

A relação entre o volume dos cortes e dos aterros foi estabelecida como sendo de 1,25 para materiais de 1ª categoria e 1,00 para materiais de 3ª categoria.

Foram utilizados, sempre que possível, os materiais dos cortes do subleito para aterro da pista.

No final do capítulo apresenta-se a planilha de cálculo dos volumes de terraplenagem e o mapa de localização da área de bota-fora.

2.4.5 - Limpeza da Camada Vegetal

Nos segmentos onde a plataforma de terraplenagem fica fora do leito da via existente, incidindo sobre áreas com cobertura vegetal, deverá ser executada a limpeza destas áreas.

CÁLCULO DE VOLUMES DE TERRAPLENAGEM										
Passo Selbach										
ESTACA	ÁREA DE CORTE	ÁREA DE ATERRO	Σ ÁREA DE CORTE	Σ ÁREA DE CORTE	Σ ÁREA DE ATERRO	1/2 DISTÂNCIA	VOLUME DE CORTE	VOLUME DE ATERRO	VOLUME ACUMULADO CORTE	VOLUME ACUMULADO ATERRO
0	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	10,0	0,00	0,00	0	0
1	3,33	0,00	6,53	0,00	0,00	10,0	65,30	0,00	65	0
2	2,79	0,00	6,12	0,00	0,00	10,0	61,20	0,00	127	0
3	1,45	0,10	4,24	0,00	0,10	10,0	42,40	1,00	169	1
4	1,36	0,02	2,81	0,00	0,12	10,0	28,10	1,20	197	2
5	1,33	0,13	2,69	0,00	0,15	10,0	26,90	1,50	224	4
6	0,97	0,50	2,30	0,00	0,63	10,0	23,00	6,30	247	10
7	1,48	0,04	2,45	0,00	0,54	10,0	24,50	5,40	271	15
8	1,95	0,00	3,43	0,00	0,04	10,0	34,30	0,40	306	16
9	1,99	0,04	3,94	0,00	0,04	10,0	39,40	0,40	345	16
10	3,81	0,00	5,80	0,00	0,04	10,0	58,00	0,40	403	17
11	6,94	0,00	10,75	0,00	0,00	10,0	107,50	0,00	511	17
12	5,95	0,00	12,89	0,00	0,00	10,0	128,90	0,00	640	17
13	13,05	0,00	19,00	0,00	0,00	10,0	190,00	0,00	830	17
14	7,78	0,00	20,83	0,00	0,00	10,0	208,30	0,00	1.038	17
14+7,00	5,88	0,00	13,66	0,00	0,00	3,5	47,81	0,00	1.086	17
TOTAL GERAL							1.086	17		



QUADRO DE DMT'S		
ORIGEM	DESTINO	TRECHO
PASSO SELBACH	BOTA-FORA	(A-B) 9,50Km

BRUNO DE	BRUNO DE	BRUNO DE	BRUNO DE	BRUNO DE
PROJETO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	PASSO SELBACH	PASSO SELBACH	PROJETO DE TERRAPLENAGEM LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA	TER-02

	PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIOS
	FABIO FERRECH PREFEITO MUNICIPAL

	Rua Marechal de Foz de Iguaçu, 1770, 8505-000, Curitiba www.appla.com.br / appla@appla.com.br
RESPONSÁVEL TÉCNICO	 ENG. CIVIL EDSON LUIZ BIAZZI

NOME/DESCRIÇÃO DE REFERÊNCIA: LEGENDA:

2.5. PAVIMENTAÇÃO

2.5 PAVIMENTAÇÃO

2.5.1 - Considerações Iniciais

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

2.5.2 - Tipo do Pavimento

O projeto foi concebido com pavimento flexível tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Faixa C do DNIT.

O revestimento será assente sobre uma camada granular estabilizada granulometricamente de brita graduada e sobre uma camada de sub-base de material granular tipo rachão.

A camada de base será a Classe A do DAER/RS.

2.5.3 - Método de Dimensionamento

No dimensionamento do pavimento foi utilizado o método proposto pelo DNER (método Murillo), indicado para pavimentos flexíveis.

Este método possui como parâmetros fundamentais de cálculo o ISC (Índice Suporte Califórnia) do subleito e a estimativa de tráfego que atuará no período da vida útil do pavimento.

O dimensionamento do pavimento foi desenvolvido na seguinte sequência:

- Definição do índice de suporte de projeto do subleito (ISP);
- Definição do número equivalente de operações do eixo padrão (número N);
- Dimensionamento da estrutura do pavimento;
- Seções tipo do pavimento; e
- Definição das Fontes de Materiais de Construção para o pavimento.

2.5.4 - Determinação do ISP e Número N

O índice suporte de projeto (ISP) foi definido no capítulo dos Estudos Geotécnicos, em função das características geomecânicas dos solos amostrados, das investigações geotécnicas do subleito e das condicionantes do projeto.

Desta forma foi estabelecido um $ISP=8\%$.

A caracterização do tráfego adotado para a via corresponde ao seguinte número $N = 5,0 \times 10^5$, correspondente a tráfego "médio" pela classificação dos estudos da Prefeitura Municipal de São Paulo.

2.5.5 - Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método anteriormente mencionado, com as espessuras calculadas através de curvas de dimensionamento.

A equação para o cálculo da espessura total do pavimento, em termos de base granular, sobre subleito com $ISP = t\%$ é a seguinte:

$$H_t = C_1 + C_2 \text{ Log. } N \quad (1)$$

Onde:

- H_t = espessura total do pavimento (cm);
- C_1 = constante função de ISP;
- C_2 = constante função do ISP;
- N = Número equivalente de operações do eixo padrão.

A inequação para o cálculo das espessuras das camadas da base é;

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

A inequação para o cálculo das espessuras das camadas da sub-base é;

$$R. K_R + B. K_B + H_{SB}. K_{SB} \geq H_t \quad (3)$$

Onde:

- R = espessura do revestimento (cm)
- B = espessura da base (cm);
- H_{SB} = espessura da sub-base (cm)
- H_{20} = espessura estrutural sobre sub-base com $CBR \geq 20\%$
- H_t = espessura estrutural sobre subleito com $CBR = t(\%)$
- K_R = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento ($K_R = 2$ para CBUQ);
- K_B = coeficiente de equivalência estrutural da base de brita graduada ($K_B = 1$ para base granular).
- K_{SB} = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base de rachão ($K_{SB} = 0,77$ para sub-base granular).

Foi adotado 5 cm para a espessura do revestimento em concreto betuminoso (CBUQ), tanto o projeto de implantação como de recapeamento.

As espessuras da base e sub-base foram calculadas com as expressões (1), (2) e (3) acima considerando N e ISP definidos anteriormente. O resultado do dimensionamento está apresentado no final do capítulo.

2.5.6 - Solos Inadequados

Ocorrendo situações, não detectadas na fase de projeto por fatores supervenientes, onde índice do subleito (ISC) é inferior ao índice de suporte de projeto (ISP) para o qual o pavimento foi projetado (ou que apresentam expansão $\geq 2\%$ no ISC), a espessura de remoção e substituição com material importado, numa espessura mínima de 15cm, considerando-se um fator de equivalência estrutural igual a 0,71 é calculada pela expressão: $Hh+h.0,71 \geq Ht$

Onde:

- Hh= espessura estrutural do pavimento definida por ISP;
- Ht = espessura estrutural sobre ISC do subleito; e
- h = espessura da camada a ser substituída.

2.5.7 - Seção Típica

A seção típica, incluindo detalhe do pavimento projetado, encontra-se apresentada no capítulo peças gráficas.

2.5.8 - Fontes de Materiais de Construção

Para a execução das camadas do pavimento indicam-se as seguintes fontes de materiais de construção:

- materiais betuminosos comerciais da região; e
- materiais granulares para base e sub-base, provenientes de instalações de britagem comerciais da região;

2.5.9 - Resumo dos Dimensionamentos

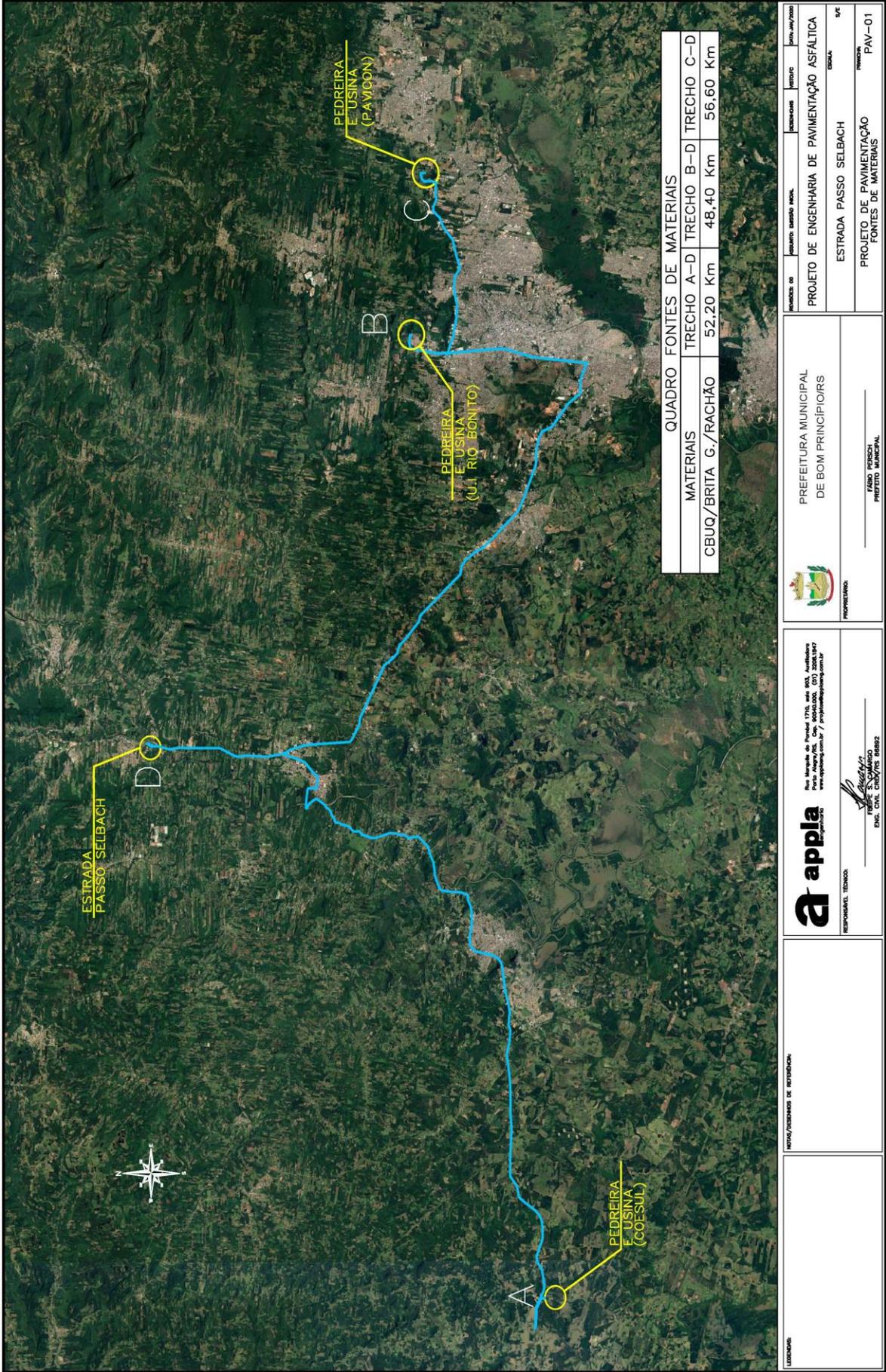
Implantação

Pavimento	Camada	Espessura real (cm)	K
	Revestimento CBUQ	5,00	2,00
	Base Granular (Brita Graduada)	20,00	1,00
	Sub-Base Granular (Rachão)	20,00	0,77
	Subleito Regularizado com $ISC \geq ISP$ (8%)	-	-
	TOTAL (cm)	45,00	

Recapeamento

Pavimento	Camada	Espessura real (cm)	K
	Revestimento CBUQ	5,00	2,00
	Pavimento existente	-	-
	Subleito existente	-	-
	TOTAL (cm)	5,00	

A seguir apresenta-se o mapa de localização das fontes de materiais.



INDICADOR DE	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
PROJETO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
ESTRADA PASSO SELBACH	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO FONTES DE MATERIAIS	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO/RS
PROPRIETARIO
FABIO FERRECH PREFEITO MUNICIPAL

<p>Resolução de Preços 1776, de 03/12/2019, publicada no Diário Oficial do Município em 04/12/2019. www.apla.org.com.br / apla@apla.org.com.br</p>	<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO</p> <p><i>[Assinatura]</i> FRANCISCA CAMARGO ENG. CIVIL CRÉDITO 18882</p>
---	---

NOTA/COMISSÃO DE RESERVAÇÃO
LENDARIAS

2.6. DRENAGEM

2.6 DRENAGEM

2.6.1- Concepção

O sistema de drenagem previsto, contempla a necessidade de captação, condução e encaminhamento final das águas pluviais para os corpos receptores (valas, arroios e/ou redes existentes).

A concepção do sistema seguiu os critérios comumente utilizados na área de engenharia de drenagem viária.

2.6.2 - Sistema Projetado

No trecho da rede coletora levou-se em consideração, entre outros, os seguintes aspectos:

- condição da via;
- ausência de meio-fio junto as laterais;
- espaço limitado entre bordo da pista/acostamento e alinhamentos prediais;
- condições de manutenção do sistema;
- existência de redes existentes e em funcionamento nas proximidades; e
- ponto de lançamento final.

O atendimento aos aspectos supracitados, culminou na concepção do sistema apresentado no capítulo peças gráficas.

Em linhas gerais, o sistema preve a captação das águas da área de influência da via através de sarjetas com deságue em caixas coletoras e lançamento sob a pista através de bueiros em locais pré-definidos.

Observa-se que a concepção do sistema considerou criteriosamente os aspectos de lançamento final das águas pluviais, sendo estes em locais de plena assimilação, de forma a não agravar as condições atuais.

O lançamento final das águas pluviais dar-se-á nos cursos d'águas existentes conforme apresentado no capítulo peças gráficas.

2.6.3 - Dispositivos Projetados

Os dispositivos previstos para o sistema projetado foram:

2.6.3.1 - Sarjetas

As sarjetas têm a finalidade de coletar e conduzir as águas precipitadas sobre a plataforma e taludes dos cortes. Esses dispositivos estão posicionados no bordo da plataforma de terraplenagem e mantém a mesma declividade do perfil longitudinal.

No projeto foram definidos dois tipos de sarjetas:

- Sarjeta Trapezoidal de Grama - SZG-02
- Sarjeta Trapezoidal de Concreto - SZC-02

Nos trechos com declividades longitudinais acentuadas foram previstas sarjetas em concreto.

2.6.3.2 Transposição de Segmentos de Sarjetas

As transposições são dispositivos destinados a dar acesso a propriedades ou vias laterais, permitindo assim a passagem de veículos sobre as sarjetas sem causar danos ou interrupção do fluxo canalizado.

O dispositivo previsto é o TSS02, com tubos de concreto, tipo de encaixe macho e fêmea, envolvidos por berço e cobertura de concreto simples.

As nomenclaturas dos dispositivos são as indicadas no Manual de Projeto-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT.

2.7. SINALIZAÇÃO

2.7 SINALIZAÇÃO

2.7.1 – Considerações Gerais

O projeto de sinalização trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários, de forma a transmitir mensagens, tornando mais eficiente e segura a utilização da via, a fim de evitar acidentes e propiciar maior fluidez ao tráfego.

A implantação do sistema completo de sinalização foi baseada no projeto geométrico, no cadastro da topografia e nas inspeções feitas em campo.

Para tanto, foi considerado o sentido da via tanto preferencial como os acessos secundários e demais referências existentes.

Todos os dispositivos indicados obedeceram as especificações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito.

O presente projeto foi concebido considerando as sinalizações:

- Horizontal;
- Vertical; e
- Condução ótica.

2.7.2 - Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas e marcas no pavimento, utilizando-se as cores branco-neve para as linhas de borda e amarelo-âmbar para a linha de eixo.

Todas as marcas devem ser refletivas, apresentando ampla visibilidade diurna e noturna. Como a via é para baixa velocidade, com curvas sucessivas e com diversos acessos a propriedades marginais, optou-se por não permitir ultrapassagens.

A pintura do eixo das pistas será em amarelo-âmbar com 0,12 m de largura.

A pintura das bordas será contínua, na cor branco-neve com 0,12 m de largura e afastada 0,50 m da borda da pista de rolamento.

2.7.3 - Sinalização Vertical

A Sinalização Vertical constará na aplicação de placas colocadas em pontos adequados da via, fixadas por suportes metálicos.

O projeto foi elaborado com o emprego de sinais de regulamentação, advertência e indicação.

As cores e dimensões das placas utilizadas no projeto estão descritas a seguir:

2.7.3.1 Placas de Regulamentação.

As placas de regulamentação têm por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso da via.

a) Circular (refletiva) $\varnothing = 0,50$ m

- Fundo: Branco
- Letras e símbolos: Preto
- Orla e Tarja: Vermelho

b) Octogonal (refletiva) L = 0,25 m

- Fundo: Vermelho
- Símbolo: Branco
- Orla Interna: Branco
- Orla Externa: Vermelho

c) Quadrada (refletiva) L = 0,50 m

- Fundo: Amarelo
- Símbolo: Preto
- Orla Interna: Preto
- Orla Externa: Amarelo

d) Retangular (refletiva) 2,00 x 0,50 m

- Fundo: Verde
- Letras e Símbolos: Branco
- Orla Interna: Branco
- Orla Externa: Verde

As especificações de materiais e métodos construtivos são apresentados no capítulo 2.

2.7.4 - Sinalização por Condução Ótica

A sinalização por condução ótica compreende o uso de tachas refletivas no eixo e bordos da via.

As tachas refletivas são elementos refletores destinados à demarcação das pistas de rolamento e a condução de forma visual dos motoristas no período da noite, com chuva ou cerração.

A implantação deverá ser executada de acordo com os elementos de projeto incluídos no capítulo peças gráficas, atendendo ainda, às instruções do fabricante e ao disposto nas especificações de serviços.

Deverá ser utilizada a tacha refletiva, com dimensões de 155 x 100 x 52 mm (aproximadamente), na cor amarela no eixo e branca nos bordos, confeccionada em fibra de vidro e resina poliéster.

O corpo da tacha deverá ser em plástico injetado e possuir como reforço pino de aço para ancoragem incorporado. Deverá ainda possuir os elementos refletivos do tipo catadióptricos em acrílico, devendo ser bidirecional (refletivo em ambos os lados).

A estrutura da tacha deverá absorver esforço de compressão de até 20 toneladas.

A execução consistirá no chumbamento das tachas sobre a pista de rolamento pré-perfurada, através de adesivo adequado para pavimentos, com espaçamento de 8,00m.

As especificações para os serviços de sinalização são apresentados no capítulo 4.

3. ORÇAMENTO E CRONOGRAMA

3.1. ORÇAMENTO

3.2. CRONOGRAMA

4. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As normas que definem a sistemática a ser empregada na realização dos serviços relacionados nos quadros de quantidades e que contém os requisitos relativos a materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, bem como dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços, são as Especificações de Serviço da Prefeitura Municipal, na falta, deve-se utilizar as Especificações do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT.

4.2 TERRAPLENAGEM

ESP. T01 - LIMPEZA DO TERRENO

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução para os serviços de limpeza e remoção das obstruções existentes, naturais ou artificiais, não incluindo, entretanto, a demolição de construções, que será objeto de contratação em separado.

EQUIPAMENTO

As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de ferramentas manuais.

É obrigatório um perfeito conhecimento do local e dos serviços por parte do executante, de modo que sejam identificadas, sinalizadas e/ou protegidas as redes subterrâneas de serviços porventura existentes, tais como: pluvial, água, luz, esgoto, telefone, etc.

EXECUÇÃO

Os serviços de limpeza serão desenvolvidos após o recebimento da nota de serviço respectiva, e não deverão ser executadas escavações desnecessárias, trabalhando sempre superficialmente; de qualquer modo, os serviços deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, árvores, destocamento, etc. Todo o material removido será destinado à local de bota-fora, a ser fixado pela fiscalização.

O preparo do subleito não poderá ser iniciado enquanto as operações de limpeza não tiverem sido totalmente concluídas.

CONTROLE

O controle das operações de limpeza, será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

MEDIÇÃO

Os serviços de limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada.

Os bota-foras correspondentes não serão considerados para fins de medição.

PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto por metro quadrado medido e aceito.

O preço unitário deverá incluir a execução, com equipamentos, ferramentas e mão-de-obra necessários, sinalização adequada, despesas e encargos indiretos, bonificação, lucros, e eventuais que se fizerem necessários à perfeita execução dos serviços.

A carga, transporte e descarga dos resíduos para o bota-fora serão pagos à parte.

ESP. T02 - CARGA E DESCARGA MECÂNZADA DE SOLO

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução para os serviços de carga e descarga mecanizada de solo oriundos das operações de limpeza, remoções de solos inadequados e de materiais excedentes de escavações do subleito.

EQUIPAMENTO

As operações serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de ferramentas manuais.

EXECUÇÃO

Os serviços serão desenvolvidos após as operações de limpeza, remoções de solos inadequados e materiais excedentes das escavações do subleito.

CONTROLE

O controle das operações será feito pelos volumes executados nos serviços indicados considerando para a operação de remoção a espessura de 0,20m.

MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos em metros cúbicos dos locais trabalhados.

PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto por metro cúbico medido e aceito.

ESP. T03 - TRANSPORTE COMERCIAL

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de transporte de materiais, cujo transporte não estiver incluído nos preços

dos respectivos serviços ou fornecimentos, tais como limpeza (decapagem), remoção de materiais inadequados, excedentes de terraplenagem, materiais reaproveitáveis e outros quaisquer determinados pela fiscalização.

Este item se aplica também aos materiais de porte cujo transporte não esteja incluído no custo dos serviços ou fornecimentos.

EQUIPAMENTOS

Deverá ser adequado aos materiais a transportar compreendendo, basicamente, equipamentos de carga, caminhões basculantes e de caixa, cuja carga bruta por eixo não exceda aos limites legais e outros dispositivos ou restrições específicas impostas pelo Município.

Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material nos percursos.

MATERIAIS

Compreende todos os materiais necessários ou decorrentes das obras, não se fazendo qualquer distinção para fins de pagamento.

MEDIÇÃO

À medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente removidos, medidos no corte. Os volumes assim medidos serão multiplicados pela percentagem de empolamento do material para se obter os volumes a serem indenizados conforme projeto.

Quando a critério da fiscalização, for adotada a forma de medição direta no veículo transportador, será feita a determinação da capacidade nominal de cada veículo.

Para a determinação dos volumes efetivamente transportados a fiscalização, esporadicamente, procederá a uma rigorosa medição dos veículos com menor carregamento, estabelecendo a relação volume efetivo/volume nominal, que será usado como paradigma para o cálculo dos volumes transportados no período imediatamente anterior.

As distâncias médias de transporte serão determinadas pela fiscalização com veículos dotados de odômetro aferido, percorrendo os trajetos que melhor atendam aos interesses da administração, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos como decorrência das condições de tráfego ou estado das vias.

PAGAMENTO

Os serviços de transporte de material serão pagos pelo preço unitário proposto para o transporte da unidade de volume (m³) solto versus a distância média de transporte

(DMT) em quilômetros; nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

Para fins de controle dos empolamentos para os diversos tipos de materiais a serem transportados adotou-se para o projeto:

- Limpeza (Decapagem) e Solos 1a categoria: 25%
- Pedra Rachão: 15%

ESP. T04 - ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE BOTA-FORA

GENERALIDADES

Estes serviços objetivam o estabelecimento de normas e condições básicas a serem observadas a aplicação de materiais escavados em áreas destinadas a bota-fora.

EQUIPAMENTO

Os equipamentos convencionais utilizados para a carga e espalhamento dos materiais lançados em bota-fora são carregadeiras frontais e tratores de esteiras equipados com lâmina frontal ou outros previamente aprovados pela fiscalização

EXECUÇÃO

Os materiais resultantes das escavações, inadequados ao uso nas obras de terra, a critério da Fiscalização, serão depositados em bota-fora. A Contratada deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da Fiscalização, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados. Essas áreas serão escolhidas de maneira a não interferir com a construção e operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, adaptando-se a forma e altura dos depósitos, tanto quanto possível, em comum acordo com a fiscalização. A Contratada tomará todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão, etc. Para tanto, deverá a Contratada manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da Fiscalização. Na conclusão dos trabalhos, as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estarem limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

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

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

CONTROLE

A Fiscalização verificará o cumprimento do previsto nesta Especificação. O controle será visual. Deve-se cuidar das rampas, suaves 1V:3H.

MEDIÇÃO

Esses serviços serão medidos em separado (volumes conformados) e se enquadrarem nos índices técnicos normais em obras de terraplenagem incluindo espalhamento e conformação do bota- fora;

PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto por metro cúbico medido e aceito.

ESP. T05 - ESCAVAÇÃO MECÂNZIZADA DE SOLOS INSERVIVEIS

GENERALIDADES

Esta especificação se aplica aos serviços de escavação, previstos no projeto ao longo do eixo e no interior dos limites das seções transversais, para remoção dos solos inservíveis, de modo que tenha-se ao final, o greide de terraplanagem estabelecido no projeto.

EQUIPAMENTOS

Deverão ser utilizados os equipamentos adequados à escavação, considerando-se no mínimos os seguintes:

- trator de esteira com lâmina de corte;
- motoniveladora equipada com escarificador;
- pá carregadora;
- escavadeira ou similar;

A fiscalização poderá ordenar a retirada ou troca de equipamento toda vez que constatar deficiência no desempenho do mesmo ou falta de adaptabilidade aos trabalhos aos quais está destinado.

EXECUÇÃO

A escavação mecânica terá início no trecho liberado pela fiscalização, obedecidas as exigências de segurança necessárias, mediante a prévia seleção de utilização ou rejeição dos materiais extraídos.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, garantindo as condições de circulação e segurança no trânsito, observando também as condições climáticas.

A escavação dos solos inadequados será executada com emprego de escavadeira mecânica ou similar, na profundidade definida pelo projeto e orientação da fiscalização, devendo imediatamente serem removidos para os locais indicados para despejo. Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação.

Neste caso, a execução das camadas de reposição dos materiais removidos deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego eventual de veículos.

Todo material proveniente da escavação "bota-fora", são de propriedade do Município, devendo ser transportados a um local adequado, indicado pela fiscalização.

CONTROLE

O acabamento da seção transversal deverá obedecer rigorosamente as cotas de projeto. Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material repostado deverá ser o da camada subsequente quando os serviços forem de responsabilidade de uma mesma empreiteira.

MEDIÇÃO

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume extraído, medido na cava, sendo o cálculo dos volumes resultante da aplicação do método das "médias das áreas". Não serão computados excessos de escavação que venham ocorrer. A reposição de material que se fizer necessário será medido à parte.

PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelo preço unitário em metros cúbicos de material removido, devendo incluir as operações de escavação, mão-de-obra e encargos, bem como todos os eventuais necessários à completa execução dos serviços.

No cálculo dos volumes, para efeito de pagamento, será considerada a média das áreas determinadas na cava.

ESP. T06 - PEDRA RACHÃO, MATERIAL, ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO

GENERALIDADES

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição da utilização da Pedra Rachão para reposição dos materiais inservíveis.

MATERIAIS

O agregado graúdo deve constituir-se por pedra britada tipo rachão, produto total da britagem primária, constituído de fragmentos duros duráveis, livres de excesso de partículas lamelares, alongadas, macias ou de fácil desintegração, matéria orgânica e outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

O agregado graúdo deve atender aos seguintes requisitos: a) o diâmetro máximo do agregado deve estar compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final da camada. No entanto devido ao processo de obtenção da pedra rachão, admite-se um percentual de até 10% de agregado com granulometria entre 4" e 6". O agregado graúdo deve satisfazer a faixa granulométrica da Tabela 1; b) a perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089(1), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20%, e com sulfato de magnésio inferior a 30%; c) desgaste no ensaio de

abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(2), deve ser inferior a 50%;

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando
ASTM	mm	I
6"	152,4	100
4"	101,6	90 – 100
3"	76,2	65 – 80
2"	50,8	15 – 55
1"	25,4	5 – 30
½"	12,7	2 – 18
nº 4	4,8	0 - 15

EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pelo Fiscalização. O equipamento básico compreende as seguintes unidades:

- caminhão basculante;
- pá-carregadeira;
- motoniveladora ou trator esteira equipado com lâmina;
- rolo compactador tio pé de carneiro;
- rolo liso autopropelido, vibratório;
- compactadores portáteis vibratórios ou sapos mecânico;
- equipamentos e ferramentas complementares, pás, carrinhos de mão,

vassourões ou vassouras mecânicas.

EXECUÇÃO

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. A camada de reposição só pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada, quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade.

O controle da camada é de inteira responsabilidade de empreiteira.

O agregado graúdo deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação. O espalhamento pode ser feito com motoniveladora ou trator de esteira com lâmina. Após o espalhamento do agregado graúdo, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material.

No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo. Efetuadas as

correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, com equipamento apropriado.

.CONTROLE

O controle de execução deve ser realizado através de inspeção visual, com a verificação da uniformidade, espessura da camada e condições de compactação. A Fiscalização poderá solicitar a qualquer momento o retrabalho da camada atestando a não conformidade dos serviços.

MEDIÇÃO

O serviço será medido em metros cúbicos de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas, a partir do estaqueamento, pela área da seção transversal de projeto.

PAGAMENTO

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme o respectivo preço unitário contratual, no qual está incluso: o fornecimento de materiais, perdas, eventuais preenchimentos, carga, descarga, espalhamento, compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços.

ESP. T07 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de aterro compactado na pista.

As operações de aterro compreendem a descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes e/ou jazidas, para a construção da camada final do aterro, até o greide de terraplenagem.

MATERIAIS

Os materiais deverão ser selecionados para atender à qualidade e à destinação prevista em projeto.

Os solos para os aterros previrão de jazidas e/ou de cortes existentes, devidamente selecionados no projeto. A substituição desses materiais selecionados por outros de qualidade nunca inferior, quer seja por necessidade de serviço ou interesse do Executante, somente poderá ser processada após prévia autorização da fiscalização.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solos selecionados na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, não sendo permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

EQUIPAMENTOS

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâminas, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

EXECUÇÃO

A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das notas de serviços elaboradas em conformidade com o projeto. A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento e limpeza. Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos. O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas especificações gerais. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20m.

Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Para as camadas finais, aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e máxima de espessura deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

CONTROLE

CONTROLE TECNOLÓGICO (mínimos)

- Um ensaio de compactação, segundo o ensaio Normal de compactação, para cada 250 m³ ou 100m de pista de um mesmo material do aterro;

- Um ensaio para determinação na massa específica aparente seca, " in situ ", para cada 250 m³ ou 100m de pista de material compactado do aterro, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea " a ";

- Um ensaio do índice de Suporte Califórnia, com a energia do ensaio Normal de compactação, para cada 250m³ ou 100m de pista, para cada grupo de amostras submetidas ao ensaio de compactação, segundo alínea " a ".

CONTROLE GEOMÉTRICO

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação da altura máxima de $\pm 0,05$ m para o eixo e bordos, desde que não ocorram cotas obrigatórias em relação ao greide final.

- Variação máxima de largura de + 0.30 m para a plataforma, não se admitindo menos; O controle será efetuado por nivelamento de eixo e bordos.

O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela fiscalização, de acordo com o projeto.

MEDIÇÃO

O volume de aterro será medido e pago por metro cúbico compactado, determinado pela seção transversal após sua execução.

PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior e que representem a integral indenização pelos serviços, mão-de-obra, equipamentos, despesas e encargos indiretos, bonificação, eventuais, lucro, etc.

ESP. T08 - ESCAVAÇÃO CARGA E TRANSPORTE DE MAT. 1ª CAT. E 3ª CAT.

GENERALIDADES

Esta especificação se aplica aos serviços de escavação, carga e transporte de materiais de 1ª categoria e 3ª categoria, previstos no projeto ao longo do eixo e no interior dos limites das seções transversais para execução de cortes, de modo que tenhamos ao final, o greide de terraplanagem estabelecido no projeto.

MATERIAIS

Os serviços de escavação mecânica em 1ª categoria foram classificados em solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros. Já os materiais de 3ª categoria foram classificados por rocha sã, em que será necessário o uso de explosivo para sua remoção, e blocos da rocha com diâmetro superior a 1,0m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, necessitem o emprego de explosivos.

EQUIPAMENTOS

Deverão ser utilizados os seguintes equipamentos mínimos necessários:

- trator de esteira com lâmina de corte;
- motoniveladora equipada com escarificador;
- pá carregadora;
- escavadeira ou similar;
- compressor de ar comprimido;
- perfuratrizes;
- marteletores; e
- mangueiras.

A fiscalização poderá ordenar a retirada ou troca de equipamento toda vez que constatar deficiência no desempenho do mesmo ou falta de adaptabilidade aos trabalhos aos quais está destinado.

EXECUÇÃO

A escavação mecânica terá início no trecho liberado pela fiscalização, obedecidas as exigências de segurança necessárias, mediante a prévia seleção de utilização ou rejeição dos materiais extraídos.

Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, garantindo as condições de circulação e segurança no trânsito, observando também as condições climáticas.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, será exigida uma escavação transversal ao eixo, até uma profundidade suficiente para evitar recalque diferenciais.

Nos cortes indicados no projeto, deverão ser providenciadas todas as proteções quanto à erosão e deslizamento de taludes, drenagem, terraceamento, revestimentos e demais serviços que se tornarem necessários à estabilidade da obra.

Todo material proveniente da escavação, mesmo os do tipo "bota-fora", são de propriedade do Município, devendo ser transportados a um local adequado, indicado pela fiscalização.

Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas iniciais do pavimento, sub-base ou base, deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego eventual de veículos, sobre o pavimento parcialmente executado.

CONTROLE

O acabamento da seção transversal deverá obedecer rigorosamente as cotas de projeto. Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material repostado deverá ser o da camada subsequente quando os serviços forem de responsabilidade de uma mesma empreiteira.

MEDIÇÃO

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume extraído, medido na cava, sendo o cálculo dos volumes resultante da aplicação do método das "médias das áreas".

A classificação do material de escavação será definida previamente pela fiscalização, havendo uma especial atenção quando ocorrer mistura de categorias com limites pouco definidos.

Não serão computados excessos de escavação que venham ocorrer, sendo obrigatoriedade da empreiteira a reposição de material que se fizer necessário, em condições técnicas compatíveis com o projeto.

PAGAMENTO

Os serviços serão pagos pelo preço unitário proposto em contrato, metros cúbicos, devendo incluir as operações de escavação, mão-de-obra e encargos, bem como todos os eventuais necessários à completa execução dos serviços.

4.3 PAVIMENTAÇÃO

ESP. P01 - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

GENERALIDADES

Esta especificação se aplica a regularização e compactação do subleito da via a pavimentar, compreendendo cortes e aterros de até 20 cm de espessura, com o objetivo de dar-lhe as condições previstas no projeto e sempre a juízo da fiscalização, executados após a terraplenagem.

MATERIAIS

Nos aterros será aproveitado o próprio material proveniente das escavações, desde que apresentem características uniformes e qualidades iguais ou superiores as previstas em projeto.

As exigências deste item, não eximirão as construtoras das responsabilidades futuras com relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer.

Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente, onde será considerada uma espessura de 20 cm e pago como limpeza (decapagem). Todo material inadequado além destes 20 cm será removido, sempre a critério da fiscalização, tanto na execução como na profundidade e pagos a parte.

EQUIPAMENTOS

Os equipamentos mínimos previstos são:

- Trator com lâmina frontal

- Carregador frontal
- Caminhões basculantes
- Motoniveladora com escarificador
- Rolo pé-de-carneiro, pneumático, compactador liso, autopropulsores
- Carro tanque com barra distribuidora de água
- Equipamento pulvimisturador ou grade de discos.

EXECUÇÃO

A superfície do subleito deverá ser regularizada de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

Tanto a superfície do leito a ser aterrada, como a escavada, deverão ser previamente escarificadas até uma profundidade de 20 cm.

Quando necessário, é obrigatoriamente feito o umedecimento ou secagem do material a compactar, até obter-se a umidade ótima.

Quando não se dispuser de equipamento pulvimisturador, a homogeneização da umidade poderá ser feita com sucessivas passagens do carro tanque distribuidor de água, seguido de motoniveladora, que recolherá o material umedecido numa leira e assim sucessivamente até ter-se todo o material enleirado, promovendo-se então o seu novo espalhamento para fins de compactação.

Na compactação deverá obter-se a densidade mínima de 100% do ensaio Normal de compactação.

Após a regularização e compactação, deve proceder-se a relocação do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 2 cm em relação as cotas de projeto.
- ± 5 cm quanto a largura da plataforma.

CONTROLE TECNOLÓGICO

- Um ensaio do I.S.C., com energia de compactação do ensaio Normal de compactação, em espaço máximo de 100m de pista e no mínimo, dois ensaios por cada trecho.

- Determinação de massa específica aparente " in situ ", com espaçamento máximo de 100 m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para ensaio de compactação.

- Uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação.

- Um ensaio Normal de compactação, para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras

coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc., a 60 cm do bordo.

Ensaio adicionais podem ser solicitados pela Fiscalização quando necessário.

MEDIÇÃO

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

PAGAMENTO

O pagamento será feito com base no pagamento unitário apresentado para este serviço, incluindo todas as operações necessárias à sua completa execução.

Todo e qualquer serviço que exceder de 20 cm, em corte ou aterro, será pago como serviço de terraplenagem.

ESP. P02 - SUB-BASE DE RACHÃO

GENERALIDADES

Esta especificação define os critérios que orientam a execução, aceitação e medição da sub-base de rachão. A sub-base é constituída por agregados graúdos, naturais ou britados. Seus vazios são preenchidos a seco por agregados miúdos, cuja estabilização é obtida pela ação da energia de compactação. A Camada de bloqueio ou isolamento é a parte superior à camada de rachão, limitada à espessura de 0,04 m após a compactação.

MATERIAIS

Agregado Graúdo: O agregado graúdo deve constituir-se por pedra britada tipo rachão, produto total da britagem primária, constituído de fragmentos duros duráveis, livres de excesso de partículas lamelares, alongadas, macias ou de fácil desintegração, matéria orgânica e outras substâncias ou contaminações prejudiciais. O agregado graúdo deve atender aos seguintes requisitos: a) o diâmetro máximo do agregado deve estar compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final da camada. No entanto devido ao processo de obtenção da pedra rachão, admite-se um percentual de até 10% de agregado com granulometria entre 4" e 6". O agregado graúdo deve satisfazer a faixa granulométrica da Tabela 1; b) a perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089(1), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20%, e com sulfato de magnésio inferior a 30%; c) desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(2), deve ser inferior a 50%;

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando
ASTM	mm	I
6"	152,4	100
4"	101,6	90 – 100
3"	76,2	65 – 80
2"	50,8	15 – 55
1"	25,4	5 – 30
½"	12,7	2 – 18
nº 4	4,8	0 - 15

Tabela 1 - Faixa Granulométrica Rachão

O Agregado para Material de Enchimento e Camada de Isolamento ou Bloqueio: O material de enchimento e da camada de isolamento deve constituir-se por produto de britagem com 50% do material com granulometria entre ¾" (19,1 mm) e 3/8" (9,5 mm) e 50% do material com granulometria inferior a 3/8", de forma a permitir o travamento da camada de pedra rachão e evitar a penetração no material do subleito. O agregado deve atender os seguintes requisitos: a) a perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089(1), em cinco ciclos. b) o equivalente de areia, conforme NBR 12052(3), deve ser igual ou superior a 55%; c) a fração que passa na peneira de abertura 0,42 mm (nº 40), deve apresentar limite de liquidez, conforme NBR 6459(4), igual ou inferior a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%.

EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pelo Fiscalização. O equipamento básico para a execução da sub-base de rachão compreende as seguintes unidades: a) caminhão basculante; b) pá-carregadeira; c) motoniveladora ou trator esteira equipado com lâmina; d) rolo compactador tio pé de carneiro; e) rolo liso autopropelido, vibratório; f) compactadores portáteis vibratórios ou sapos mecânico; g) equipamentos e ferramentas complementares, pás, carrinhos de mão, vassourões ou vassouras mecânicas.

Condições gerais:

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. A camada de sub-base de rachão só pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada, quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da sua execução. Durante todo o tempo de execução da camada, os materiais e os

serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação. Não é admitida a complementação da espessura desejada pela adição excessiva de finos, os quais, acumulados sobre o agregado graúdo, possibilitam o aparecimento de trincas, escorregamentos e deformações no revestimento. Quando se desejar camadas de espessura superior a 20 cm, os serviços devem ser executados em mais de uma camada de espessuras iguais.

Camada de Agregado Graúdo:

O agregado graúdo deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação. O espalhamento pode ser feito com motoniveladora ou trator de esteira com lâmina. Após o espalhamento do agregado graúdo, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo. Efetuadas as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

Camada de Isolamento ou Bloqueio:

A camada de isolamento tem por objetivo evitar que o agregado graúdo penetre no material subjacente e que, como consequência, os finos existentes sejam bombeados e venham a contaminar a camada à executar. Esta camada deve ser executada na largura da pista e deve possuir espessura de 4,0 cm após a compactação, com tolerância de mais um centímetro. O espalhamento do material de bloqueio deve ser executado por motoniveladora. A acomodação da camada deve ser feita pela compactação, com emprego de rolo estático liso, preferencialmente, em uma ou, no máximo, duas coberturas.

Operações de Enchimento e Acabamento:

O material de enchimento, o mais seco possível, e obedecendo a faixa granulométrica especificada, deve ser espalhado com motoniveladora sobre a camada de agregado graúdo, de modo a preencher os vazios deste já parcialmente compactado. Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir ao menos a metade da faixa anteriormente compactada. Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação,

ou onde seu emprego não seja recomendável, a compactação requerida deve ser feita com compactadores portáteis, manuais ou sapos mecânicos. A aplicação do material de enchimento deve ser feita uma ou mais vezes, até se obter um bom preenchimento, evitando-se o excesso superficial. Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias.

A camada deve ser aberta ao tráfego da obra e usuários, de forma controlada e direcionada, mantendo-se a superfície umedecida. Esta etapa deve estender-se por período suficiente, que permita a verificação de eventuais problemas localizados de travamento deficiente. Caso ocorram deficiências de travamento, devem ser executadas as correções pertinentes.

CONTROLE

Controle dos Materiais

Agregado Graúdo:

Devem ser apresentados os seguintes ensaios: a) durabilidade com sulfato de sódio e magnésio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(1); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e, sempre que houver variação da natureza do material; b) abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(2); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e, sempre que houver variação da natureza do material; c) granulométrica, conforme NBR 248(5), com amostras coletadas na pista após espalhamento do material, 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista.

Agregados para Enchimento e Camada de Isolamento:

Devem apresentados os seguintes ensaios nos materiais utilizados para as camadas de enchimento ou isolamento: a) durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(1); 1 ensaio no início da utilização do agregado na obra e, sempre que houver variação da natureza do material; b) equivalente de areia, determinado conforme NBR 12052(4); 1 ensaio por jornada de 8 h de trabalho; c) granulometria, conforme NBR 248(5), com amostras coletadas na pista após empalhamento do material, sendo 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista; d) na fração que passa na peneira de abertura 0,42 mm, nº 40, realizar: um ensaio de limite de liquidez, determinado conforme NBR 6459(4), e um ensaio de limite de plasticidade, conforme NBR 7180(6); sendo 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista.

Controle de Execução:

O controle da execução da sub-base de rachão deve ser realizado através de inspeção visual, com: a) verificação da uniformidade e espessura da camada de bloqueio, em cada

faixa compactada; b) verificação das condições de compactação do macadame seco é efetuada visualmente, em cada faixa compactada; c) constatação de que eventuais pontos fracos, observados após a liberação do tráfego, foram corrigidos.

Controle de Geométrico e de Acabamento:

a) Controle de Espessura e Cotas: A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m e, deve ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários. A espessura da camada e as diferença de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal a cada 20 m, conforme nota de serviço. b) Controle da Largura e Alinhamento: A verificação do eixo e bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m. c) Controle do Acabamento da Superfície: As condições de acabamento da superfície devem ser verificadas visualmente.

MEDIÇÃO

O serviço é medido em metros cúbicos de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas, a partir do estaqueamento, pela área da seção transversal de projeto.

PAGAMENTO

O pagamento será feito por preço unitário contratual, no qual está incluso: o fornecimento de materiais, perdas, preenchimento e carga até os locais de aplicação, descarga, espalhamento, compactação e acabamento, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços, executados de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas. A camada de bloqueio ou isolamento, quando constituída, não é remunerada separadamente.

.ESP. P03 - BASE DE BRITA GRADUADA

GENERALIDADES

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

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

MATERIAIS

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

2" }= Ø } 1";

1" } Ø } 3/8";

3/8" } Ø

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

PENEIRA	% QUE PASSA
2"	100
1 1/2"	90%-100%
3/4"	50%- 85%
nº 4	30%- 45%
nº 30	10%- 25%
nº 200	2%- 9%

A diferença entre as percentagens que passam na peneira nº 4 e na peneira nº 30 deverá variar entre 15% a 25%. A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deverá ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 30.

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

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

EQUIPAMENTOS

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

- carro-tanque distribuidor de água;
- motoniveladora pesada com escarificador;
- rolo compactador vibratório liso;
- rolo pneumático de pressão variável;

- ferramentas manuais;
- veículos transportadores.

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

EXECUÇÃO

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

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

A compactação terá início com o rolo pneumático de pressão variável, para evitar ondulação, e terá prosseguimento com o rolo compactador vibratório liso; durante a operação de compactação não poderão ser efetuadas, na área objeto de compressão, manobras que impliquem em variações direcionais. Em cada passada, o equipamento utilizado deverá recobrir pelo menos a metade da faixa anteriormente comprimida. Durante a compactação, se necessário, poderá ser promovido umedecimento adicional da camada, mediante emprego do carro-tanque distribuidor de água.

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

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

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

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

O espalhamento do material destinado a preencher os vazios far-se-á por meios manuais ou mecânicos, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado, mas espalhado em camadas finas e sucessivas, durante o que deve continuar a compressão. Não sendo mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se proceder a necessária irrigação, ao mesmo tempo que se espalha mais material de enchimento e se continua com as operações de compressão.

CONTROLE

CONTROLE TECNOLÓGICO

Ensaio:

- um ensaio de granulometria, para determinação da faixa de projeto, com amostras coletadas em cada 100 m de pista com no mínimo duas amostras por trecho;
- determinação de massa específica aparente, " in situ ", para cada 100 m³ de base executada ou 100m de pista, posicionando os pontos no bordo esquerdo, eixo e bordo direito, respectivamente, observando-se no mínimo duas determinações por trecho;
- um ensaio de Índice de Suporte Califórnia, com a energia do ensaio Modificado de compactação, com um ensaio a cada 400 m³ ou 100m de pista, no mínimo;,,
- um ensaio de compactação, segundo a energia do ensaio Modificado de compactação, para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com amostras coletadas em cada 100 m³ ou 100 m de pista;

Aceitação:

A aceitação do serviço estará condicionada à observância das seguintes condições:

- os graus de compactação individuais encontrados deverão ser iguais ou superiores a 100%, em relação à energia especificada;
- as granulometrias determinadas deverão estar compreendidas dentro da faixa especificada no entorno da curva média, ou mantendo um certo paralelismo em relação aos limites da faixa granulométrica.
- os valores de Índice de Suporte Califórnia encontrados nos ensaios individuais realizados deverão ser superiores ou iguais a 80% e a umidade deverá se situar em uma faixa de 2% acima ou abaixo da umidade ótima.

CONTROLE GEOMÉTRICO

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

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

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

MEDIÇÃO

A camada de base ou sub-base será medida por metro cúbico material compactado na pista, e segundo a seção transversal do projeto.

No cálculo dos volumes, obedecidas as tolerâncias especificadas, será considerada a espessura média determinada na pista.

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

PAGAMENTO

O pagamento será feito com base no preço unitário apresentado para este serviço, incluindo as operações de aquisição e fornecimento de materiais, carga, descarga, espalhamento, mistura, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, mão - de - obra e encargos, equipamentos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

ESP. P04 - IMPRIMAÇÃO DA BASE

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de imprimação asfáltica.

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

MATERIAIS

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído dos tipos CM - 30, que deverá atender as especificações da ABNT vigentes.

A taxa de aplicação deverá ser de 1,0 l/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo para a execução da imprimação asfáltica é o seguinte:

- Para varredura: vassoura mecânica rotativa, ou vassouras comuns, quando a operação é feita manualmente. Pode ser usado também o jato de ar comprimido;
- Para distribuição do ligante: caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a imprimação asfáltica, proceder-se a varredura da superfície de modo a eliminar o material solto existente. Quando a base estiver muito seca e poeirenta deve-se umidecê-la ligeiramente antes da distribuição do ligante.

Aplica-se à seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na maneira mais uniforme. Não deve ser aplicado em dias de chuva ou quando esta estiver eminente.

Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento do ligante. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol .

Deve-se executar a imprimação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito.

Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, logo que seja permitida sua abertura ao trânsito. A formação de poças de ligante na superfície da base deve ser evitada. Caso isso aconteça torna-se necessária a remoção das mesmas. A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser corrigida.

O tempo de cura é geralmente de 48 horas, dependendo das condições climáticas (temperatura, ventos, etc.).

CONTROLE

CONTROLE DE QUALIDADE

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pela Prefeitura e/ou DNIT e considerada de acordo com as especificações em vigor. Este controle constará de:

- apresentação do ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra.

CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

CONTROLE DE QUANTIDADE

Será feita mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos métodos seguintes:

- Coloca-se na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

- Utilização de uma régua de madeira pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

CONTROLE DE UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição.

Esta descarga pode ser feita fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

MEDIÇÃO

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

PAGAMENTO

O pagamento será feito pela área executada e medida na pista, considerando-se o preço contratual proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais, ferramentas, equipamentos, máquinas, mão-de-obra, encargos e imprevistos necessários à completa execução dos serviços de acordo com as especificações e requisitos exigidos.

ESP. P05 - PINTURA DE LIGAÇÃO

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de pintura de ligação.

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento

betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

MATERIAIS

O material betuminoso utilizado será uma emulsão asfáltica catiônica, do tipo RR - 2C, que deverá atender as especificações da ABNT.

A taxa de aplicação deverá ser de 0,5 l/m², podendo contudo sofrer reajustes por parte da fiscalização, caso necessário.

EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo necessário para a execução da pintura de ligação é o seguinte:

- Para varredura: vassoura mecânica rotativa, ou vassouras comuns, quando a operação é feita manualmente. Pode ser usado também o jato de ar comprimido;
- Para distribuição do ligante: caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, proceder-se-á a varredura da superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente. O jato de ar comprimido deverá ser usado quando as condições da pista assim o exigirem, mesmo após a varredura mecânica ou manual.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. No que concerne à temperatura de aplicação da RR - 1C, a mesma deverá ser de ordem a emprestar ao material betuminoso, uma viscosidade Saybolt-Furol compreendida entre 25 e 100 segundos. (A faixa de temperatura recomendável é de 20 a 50°C.)

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

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície.

CONTROLE

CONTROLE DE QUALIDADE

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pela Prefeitura e/ou DNIT e considerada de acordo com as especificações em vigor. Este controle constará de :

- apresentação do ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra.

CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

CONTROLE DE QUANTIDADE

Será feita mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos métodos seguintes:

- Coloca-se na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

- Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, a quantidade do material consumido.

CONTROLE DE UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos , para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser feita fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

MEDIÇÃO

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

PAGAMENTO

O pagamento será feito pela área executada e medida na pista, considerando-se o preço contratual proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento e transporte dos materiais, ferramentas, equipamentos, máquinas, mão-de-obra, encargos, e eventuais

necessários à completa execução dos serviços de acordo com as especificações e requisitos exigidos.

ESP. P06 - CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ)

GENERALIDADES

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

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 e após a execução da pintura de ligação, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações próprias da ABNT.

Material Betuminoso

Deve ser empregado o seguinte material betuminoso:

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

Agregados

Agregado Graúdo:

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

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

$$l + g > 6 e$$

onde:

l - maior dimensão de grão;

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

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

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

$$l + 1,25 g > 6 e$$

sendo, g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

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

Agregado Miúdo:

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

Material de Enchimento (FILLER):

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

PORCENTAGEM MÍNIMA	
PENEIRA	PASSANDO
nº 40	100
n º80	95
nº200	65

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

COMPOSIÇÃO DA MISTURA

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

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos da seguinte faixa granulométrica:

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO FAIXA II - ROLAMENTO
1"	
3/4"	100
1/2"	80 - 100
3/8"	70 - 90
Nº 4	44 - 72
Nº 10	22 - 50

Nº. 40	8 - 26
Nº 80	4 - 16
Nº 200	2 - 10

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

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

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

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

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

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

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

EQUIPAMENTO

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

- 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, imprimação e pintura de ligação, terem sido aceitos pela fiscalização. Esta aceitação, todavia, não implica em eximir a firma empreiteira das futuras a qualquer

deficiência de execução. No caso de ter havido trânsito sobre a superfície subjacente à camada em execução, será procedida a varrição da mesma antes do início dos serviços. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico na mistura deve ser determinada para o tipo de ligante, empregados em função da relação temperatura / viscosidade. Entretanto, não devem ser feitas misturas com o ligante a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

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

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

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

Antes de se colocar 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.

CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT e/ou PM e satisfazer às especificações em vigor.

CONTROLE DE QUALIDADE DOS AGREGADOS

O controle de qualidade dos agregados constará da apresentação dos seguintes ensaios:

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

CONTROLE DE QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia 100m de pista. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$ da fixada no projeto.

CONTROLE DE GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS

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

CONTROLE DE TEMPERATURA

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

- a) do agregado, no silo quente da usina;
- b) do ligante, na usina;
- c) da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- d) da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

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

As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, no mínimo, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura ou 100 m de pista.

Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as especificações citadas. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

CONTROLE DE COMPRESSÃO

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

Deve ser realizada uma determinação, cada 100 m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 95% da densidade do projeto.

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

CONTROLE DE ESPESSURA

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

CONTROLE DE ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

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

MEDIÇÃO

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

PAGAMENTO

O concreto betuminoso usinado a quente será pago após a medição do serviço executado, aos preços contratuais propostos.

Não serão pagos os excessos em relação ao volume de Projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

O preço unitário incluirá o fornecimento de todos os materiais, inclusive o melhorador de adesividade se necessário, o preparo, carga, descarga, o espalhamento e a compressão da mistura, toda mão-de-obra e encargos, equipamento e eventuais relativos a este serviço.

4.4 DRENAGEM

ESP. D01- SARJETAS

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar os critérios para implantação das sarjetas junto ao bordo da pista. Serão otimizadas as sarjetas trapezoidais de grama SZG e concreto SZC conforme dimensões apresentadas em projeto.

MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E EXECUÇÃO

A implantação será com materiais indicados em projeto.

MEDIÇÃO

As sarjetas serão medidos por metro linear implantado.

PAGAMENTO

O pagamento será por metro de sarjeta.

ESP. D02 - TRANSPOSIÇÃO SEGMENTOS EM SARJETAS

Esta Especificação trata dos procedimentos a serem seguidos na execução de dispositivos que permitem a transposição de sarjetas de corte por veículos que se dirigem a acessos marginais da estrada.

Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às Especificações correspondentes da ABNT; • cimento - recebimento e aceitação de cimento Portland comum, pozolânico e de alto forno. • agregado miúdo - agregado miúdo para concreto de

cimento. • agregado graúdo - agregado graúdo para concreto de cimento • água - água pura para concreto. O concreto utilizado nos dispositivos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão f_{ck} mínimo de 11MPa (base de assentamento) ou 15MPa (tubos e laje de cobertura). O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas da ABNT. Os tubos de concreto simples, utilizados para tráfego leve, deverão ser do tipo de encaixe ponta e bolsa. A critério da Fiscalização poderá ser usado tubo do tipo de encaixe macho e fêmea. Para tráfego médio ou pesado o dimensionamento do tubo será definido em projeto.

Distinguem-se dois tipos básicos de dispositivos para transposição de segmentos de sarjetas: tubos de concreto envolvidos por berço e cobertura de concreto simples ou a critério da Fiscalização, poderá ser usado somente berço de concreto ou areia no assentamento dos tubos ou laje de concreto armado.

As etapas executivas a serem obedecidas são as seguintes:

- a) interrupção da vala ou valeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido;
- b) escavação de forma a comportar o dispositivo selecionado;
- c) apiloamento da superfície resultante da escavação e saturação com água;
- d) execução da porção inferior do berço com concreto de resistência $f_{ck} > 11\text{MPa}$, em espessura de 10cm;
- e) instalações e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:5;
- f) complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e um recobrimento mínimo sobre a geratriz superior de 5cm.

O controle tecnológico do concreto será realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 e 28 dias de idade, de acordo com o prescrito nas normas para controle assistemático.

O controle das condições de acabamento dos dispositivos para transposição de sarjetas será feito pela Fiscalização, em bases visuais. O controle geométrico consistirá de medidas à trena das dimensões externas dos dispositivos.

Aceitação: O serviço será considerado aceito desde que atendidas as seguintes condições:

- a) o acabamento seja julgado satisfatório;
- b) as dimensões externas do dispositivo não difiram das de projeto de mais do que 10%, em pontos isolados;

c) a resistência à compressão simples estimada determinada segundo o prescrito nas normas para controle assistemático seja superior à resistência característica especificada.

Os dispositivos para transposição serão medidos pela determinação da extensão aplicada, expressa em metros lineares.

O pagamento far-se-á de acordo com a medição referida no item anterior, ao preço unitário proposto para cada dispositivo, o qual deverá remunerar toda a mão-de-obra, ferramentas e equipamentos, encargos e eventuais, escavações e apiloamento, materiais e transportes necessários à completa execução do dispositivo.

4.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

ESP. S01 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Sinalização horizontal é o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma via, de acordo com projeto para propiciar condições de segurança e de conforto ao usuário da via. Linhas longitudinais: separam e ordenam os fluxos de tráfego e regulamentam a ultrapassagem, conforme a cor.

a) Linhas contínuas: servem para delimitar a pista e separar faixas de tráfego de fluxos veiculares de mesmo sentido ou de sentidos opostos de circulação, conforme a cor.

b) Marcas transversais: ordenam os deslocamentos de veículos (frontais) e de pedestres, induzem a redução de velocidade e indicam posições de parada em interseções e travessia de pedestres.

c) Marcas de delimitação e controle de parada e/ou estacionamento: usadas em associação à sinalização vertical, para delimitar e controlar as áreas onde o estacionamento ou a parada de veículos é proibida ou regulamentada.

d) Inscrições no pavimento: setas direcionais, símbolos e legendas usadas em complementação ao restante da sinalização horizontal, para orientar e advertir o condutor quanto às condições de operação da via. Podem ser aplicadas nas cores amarela, branca e vermelha. Será utilizada tinta refletiva acrílica com microesferas de vidro, para uma vida útil provável de 2 anos.

Para aplicação de tintas:

a) Processo de aplicação mecânica: equipamento autopropelido com compressor de ar, tanques pressurizados para tinta e solvente, mexedores manuais, reservatório e emeador para microesferas de vidro, válvulas reguladoras de ar, sequenciador automático, pistolas, discos delimitadores de faixas, balizadores e miras óticas.

b) Processo de aplicação manual: compressor de ar, com tanques pressurizados

para tintas, mexedores manuais, tanques para solventes e pistolas manuais a ar comprimido.

A fase de execução engloba as etapas de limpeza do pavimento, pré-marcação e pintura.

A limpeza deve ser executada de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto aplicado no pavimento.

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos locados pela equipe de pré-marcação, através dos quais o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material.

A locação deve ser feita com base no projeto da sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

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

As tintas devem ser misturadas, de forma a garantir a boa homogeneidade do material.

A medição será feita pela área pintada, em metros quadrados.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, que remunera o fornecimento dos materiais, equipamento e mão de obra para execução dos serviços.

ESP. S02 - SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical será constituída por placas de regulamentação e advertência de trânsito.

Os materiais utilizados nas placas de sinalização são chapas metálicas de aço galvanizado cortadas nas dimensões do projeto e material de acabamento. As formas e cores das placas de sinalização estão especificadas no regulamento do Código Nacional de Trânsito.

As chapas metálicas, depois de cortadas nas dimensões finais, têm os cantos arredondados, exceto as placas octogonais. São submetidas a uma decapagem por processo químico a fim de proporcionar boa aderência à película de tinta. Qualquer que seja o processo de decapagem, as placas devem ser suficientemente lavadas e secas em estufas de modo a remover qualquer resíduo de produto químico. As chapas são confeccionadas em aço galvanizado nº 18..

Os materiais utilizados para o acabamento das placas de sinalização são:

- Placas Refletivas: Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático

(epóxi)..

- Suportes: Os postes são confeccionados de tubo de aço galvanizado de dimensões Ø 11/2'x3,20m e parede de 0,3cm. Possuem as extremidades superiores fechadas por tampa soldada de aço galvanizado de espessura 3/16', 2(duas) aletas de aço galvanizado de dimensões 3/16x5x10cm, soldados com ângulo de 180° entre si a 5 cm das extremidades inferiores e 2(dois) furos de Ø 8,5 mm com eixos paralelos distantes das extremidades superiores de 3 cm e 36 cm, respectivamente.

Para a execução das placas de sinalização serão realizados os seguintes procedimentos:

- Limpeza do local de instalação;:
- Varredura completa da local, para retirada de detritos maiores;
- Limpeza da pista com a utilização de caminhão pipa, para uma lavagem com água.

Locação da obra: Após os serviços preliminares será procedida a locação de toda a obra seguindo rigorosamente as indicações do projeto. Colocação do poste: É feita através da colocação de tubo de concreto 30 cm de profundidade, preenchido com concreto fck 15 MP.

A colocação dos postes deverão estar alinhadas vertical e horizontalmente. Colocação da placa: É fixada através de 2(dois) parafusos galvanizados de cabeça francesa Ø 5/16x2/1/2' com arruelas e porcas sextavadas.

Os serviços deverão ser executados sem causar prejuízo para a circulação de veículos no sistema viário. A firma executante deverá verificar previamente as condições de "campo" do local indicado no projeto.

As interferências subterrâneas e aéreas deverão ser observadas visando uma perfeita instalação e uma boa visualização da sinalização. As seguintes condições de "campo" deverão ser observadas antes de iniciar os serviços:

- Posição de caixas de inspeção de redes elétricas e telefônicas, incluindo suas prováveis tubulações.

- Posição dos poços de visita, bocas de lobo, etc., de redes de esgoto e pluvial, incluindo suas prováveis tubulações.

- Posição de caixas de registros, hidrantes de rede d'água, incluindo suas prováveis tubulações poços de visita, bocas de lobo, etc., de redes de esgoto e pluvial, incluindo suas prováveis tubulações.

- Posição dos postes da rede elétrica, telefônica e iluminação pública.

- Posição da altura da fiação elétrica e telefônica, bem como de luminárias.

- Posição de árvores e arbustos.

- Posição de marquises e estruturas destinadas à propaganda dos edifícios

circunvizinhos.

- Posição dos rebaixamento de meio-fio. As perfurações executadas e prejudiciais pelas interferências, deverão ser reaterradas e o piso original do local deverá ser recomposto, sem qualquer ônus para a Prefeitura.

O danos causados às redes de concessionárias, órgãos públicos ou terceiros correrão por ônus e sob responsabilidade da firma executante.

A medição da base das placas será feita pela quantidade de placas instaladas. A medição das placas será feita pela área instalada, em metros quadrados.

O pagamento será feito pelo preço unitário, que remunera o fornecimento de materiais, mão de obra e transporte.

ESP. S03 - TACHAS REFLETIVAS

Para os efeitos desta especificação, aplica-se a seguinte definição:

Tacha refletiva bidirecional: são marcadores refletivos para pavimentos, com função específica de delinear faixas e/ou pistas, tendo como principal finalidade, a de complementar a sinalização horizontal. São marcadores com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) na cor branca ou amarela.

Os materiais deverão ser embalados individualmente e acondicionados em embalagens apropriadas, garantindo assim sua integridade quanto ao corpo e ao(s) elemento(s) refletivo(s), no transporte e estocagem;

As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) nome do produto: TACHA REFLETIVA VIÁRIA BIDIRECIONAL, COR BRANCA OU AMARELA;
- b) tamanho da tacha;
- c) nome comercial;
- d) cor (nome e código munsell);
- e) data de fabricação;
- f) prazo de validade;
- g) identificação da partida de fabricação/lote;
- h) nome e endereço do fabricante;
- i) quantidade contida na embalagem, em nº de peças e em Kg;
- j) nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional de Química;

A(s) tacha(s) deve(m) ser fornecida(s) para uso em superfície betuminosa ou concreto de cimento Portland;

A(s) tacha(s) deverá(ão) ser confeccionada(s) em resina poliéster nas cores solicitadas pelo projeto;

Sua forma é trapezoidal, sendo necessário a identificação da empresa fabricante impresso na superfície superior da mesma;

A cor da tacha deverá ser branca e amarelo conforme descrito abaixo:

- Branca – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do código Munsell N9,5,

- Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16;

O elemento(s) refletivo(s) deverá(ão) manter a reflexão pelo período de uso da peça e deverá(ão) estar perfeitamente embutido no corpo do segregador. Deve(m) ser prismático(s), tipo colméia e resistir aos impactos pneumáticos e às condições de intempéries;

A(s) tacha(s) deverá(ão) apresentar um rendimento óptico de retrorefletância mínima de acordo com a norma NBR 14636/2000.

- Branco - 280 mcd.lx-1 mínimo

- Amarelo - 167 mcd.lx-1 mínimo

A(s) tacha(s) deverá(ão) possuir um pino na forma de parafuso de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, apresentando roscas ou aletas em sua parte externa, em dimensões compatíveis com as da tacha, e que assegurem sua fixação.

A(s) tacha(s) deve(rão) apresentar dimensões aproximadas de 155 x 100 x 52 mm

Obs: Internamente a(s) peça(s) deverá(ão) ser estruturada (REFORÇADA) para evitar estilhaçamento no caso de quebra.

A(s) tacha(s) deverá(ão) suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 20.000 kgf, quando ensaiadas, conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal.

ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Para fins de controle de qualidade, o fornecedor deverá apresentar laudos de análise dos produtos, realizados em laboratórios credenciados pela ABIPTI (Associação Brasileira

das Instituições de Pesquisa Tecnológica). Os lotes analisados deverão possuir o certificado que satisfaça às exigências desta especificação, não dispensando a critério da Contratante, coleta de amostra do lote, no instante do recebimento do material, para análise, às expensas do fornecedor.

Cabe a Fiscalização aceitar total ou parcialmente o fornecimento, em vista dos resultados de inspeção visual e independente de ensaios.

Os lotes que satisfizerem às condições descritas, cujas amostras foram submetidas aos ensaios previstos neste documento, serão aceitos.

É imprescindível que todos os materiais acompanhem “Certificados de Análise Qualitativa e Quantitativa do Produto”, com prazo de emissão não superior a 180 (cento e oitenta) dias a contar da data do fornecimento, emitido por laboratório credenciado pela ABIPTI, e ainda, as embalagens deverão apresentar selo de qualidade inviolável para a garantia do produto.

A exclusivo critério da Fiscalização, poderão ser dispensados os ensaios para o recebimento do material.

MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos e pagos por unidade (und) implantada.

4.6 COMPLEMENTARES

ESP. C01 - TRANSPORTE COMERCIAL

GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de transporte de materiais, cujo transporte não estiver incluído nos preços dos respectivos serviços ou fornecimentos, tais como materiais de bota-fora, sub-base de rachão, base de brita graduada e CBUQ.

Este item se aplica também aos materiais de porte cujo transporte não esteja incluído no custo dos serviços ou fornecimentos.

EQUIPAMENTOS

Deverá ser adequado aos materiais a transportar compreendendo, basicamente, equipamentos de carga, caminhões basculantes e de caixa, cuja carga bruta por eixo não exceda aos limites legais e outros dispositivos ou restrições específicas impostas pelo Município.

Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material nos percursos.

MATERIAIS

Compreende todos os materiais necessários ou decorrentes das obras, não se fazendo qualquer distinção para fins de pagamento.

MEDIÇÃO

À medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos medidos. Os volumes assim medidos serão multiplicados pela percentagem de empolamento do material para se obter os volumes a serem indenizados conforme projeto.

Quando a critério da fiscalização, for adotada a forma de medição direta no veículo transportador, será feita a determinação da capacidade nominal de cada veículo.

Para a determinação dos volumes efetivamente transportados a fiscalização, esporadicamente, procederá a uma rigorosa medição dos veículos com menor carregamento, estabelecendo a relação volume efetivo/volume nominal, que será usado como paradigma para o cálculo dos volumes transportados no período imediatamente anterior.

As distâncias médias de transporte serão determinadas pela fiscalização com veículos dotados de odômetro aferido, percorrendo os trajetos que melhor atendam aos interesses da administração, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos como decorrência das condições de tráfego ou estado das vias.

PAGAMENTO

Os serviços de transporte de material serão pagos pelo preço unitário proposto para o transporte da unidade de volume (m³) solto versus a distância média de transporte (DMT) em quilômetros; nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

ESP. C02 - MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO

Foram previstos custos de mobilização de equipamentos necessários à execução dos serviços. Considerou-se como distância de deslocamento a mediana das distâncias de municípios sede de empresas de engenharia do ramo de pavimentação e infraestrutura da região de Presidente Lucena.

Os municípios adotados para o cálculo das distâncias foram Porto Alegre, Portão e Novo Hamburgo.

A composição dos itens orçados consta no capítulo composições.

O valor será pago em duas parcelas, sendo 50%, correspondente ao valor de mobilização, pago na primeira medição dos serviços e a segunda, correspondente a 50% do valor (desmobilização), paga na última medição dos serviços.

ESP. C03 - PLACA DE OBRA

A placa será destinada à identificação da obra, de acordo com o Manual de Placas de Obra, que regulamenta os modelos de placas e adesivos indicativos de obras contratadas pelo Agente Financeiro.

A placa deverá ser confeccionada em chapa plana metálica galvanizada pintada com tinta a óleo ou tinta esmalte, estruturada sobre barrotes de madeira ou perfis metálicos. A placa possuirá tamanho indicado pela fiscalização, com área total de 4,50 m² (2 unidades), sendo que o modelo, seu conteúdo, padrão de cores e tamanhos das letras ou símbolos deverão seguir as especificações apresentadas no Manual, com orientação da fiscalização.

A placa deverá ser fixada pela contratada em local visível a ser indicado pela fiscalização, preferencialmente nos acessos principais ou voltadas para a via que forneça melhor visualização das mesmas. Deverá ser mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-a ou recuperando-a quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da fiscalização.

A medição será feita pela área, em metros quadrados, de placa instalada.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, que remunera a fabricação da placa, entrega no local de instalação, escavação do solo, montagem, posicionamento e fixação da estrutura da placa e fixação da placa metálica.

ESP. C04 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Após a limpeza da área, proceder-se-á a materialização dos pontos de projeto, greides e off-sets com o emprego de equipe e equipamentos de topografia.

Serão aceitas as marcações desenvolvidas com a utilização de estações totais, teodolitos e níveis óticos.

O pagamento será por área locada considerando todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

ESP. C05 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Para os ensaios de controle tecnológico de acompanhamento das obras foram indicados os seguintes ensaios mínimos de pista:

<u>Regularização Subleito</u>	
Ensaio de massa específica in situ	DNER-ME 092/94
Ensaio teor de umidade	DNER-ME 088/94
Ensaio de compactação na energia normal	DNER-ME 129/94
Ensaio de ISC na energia normal	DNER-ME 049/94
<u>Sub-base e Base de Brita Graduada</u>	
Ensaio de granulometria	DNER-ME 080/94
Ensaio massa específica - in situ	DNER-ME 036/94
Ensaio de compactação - energia modificada	DNER-ME 129/94
Ensaio de índice de suporte califórnia - energia modificada	DNER-ME 049/94
<u>Imprimação e Pintura de Ligação</u>	
Ensaio de controle de aplicação de ligante betuminoso	DAER-ESP-P 12/91
<u>Concreto Asfáltico (CBUQ)</u>	
Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	DNER-ME 053/94
Ensaio de granulometria do agregado	DNER-ME 083/98
Ensaio marshall - mistura betuminosa à quente	DNER-ME 043/95
Ensaio de densidade do material betuminoso	DNER-ME 117/94
<u>Concreto Cimento Portland</u>	
Ensaio de resistência a compressão simples	NBR-5739/2007

A fiscalização poderá, a seu critério, solicitar ensaios adicionais quando julgar necessário.

5. ANEXOS

5.1. BOLETINS DE SONDAGENS E ENSAIOS



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAJENS

5.2.REGISTROS FOTOGRÁFICOS



FURO DE SONDAGEM - PS - F1



FURO DE SONDAGEM - PS - F2

6. DECLARAÇÕES

6 DECLARAÇÕES

6.1 SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização foi elaborado de acordo com os manuais de “Sinalização Vertical de Regulamentação” - Volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução N° 180, de 26 de Agosto de 2005, e de “Sinalização Horizontal” - Volume IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução N 236, de 11 de maio de 2007 ou aprovação pelo órgão de trânsito local.

6.2 DRENAGEM

Os dispositivos de drenagem foram projetados de modo que os corpos receptores e os dispositivos existentes que por ventura recebam os efluentes do sistema de drenagem projetado possuam capacidade de escoamento e estejam em condições de funcionalidade operacional.

Carlos A. Altmann
Engº Civil - CREA 51.952/RS
Responsável Técnico Projeto

7. PEÇAS GRÁFICAS

7 PEÇAS GRÁFICAS

7.1 RELAÇÃO DE DESENHOS

OBRA: Estrada Passo Selbach			
RELAÇÃO DE DESENHOS			
DESCRIÇÃO		CÓDIGO	REVISÃO
DESCRIÇÃO PRINCIPAL	DESCRIÇÃO SECUNDÁRIA		
PROJETO GEOMÉTRICO/PAVIMENTAÇÃO	PLANTA BAIXA, PERFIL e SEÇÃO TIPO	242d-DPE-GEM-01-00	0
PROJETO DE TERRAPLENAGEM	SEÇÕES TRANSVERSAIS	242d-DPE-TER-01-00	0
PROJETO DE DRENAGEM	PLANTA BAIXA E DETALHES	242d-DPE-DRE-01-00	0
PROJETO DE SINALIZAÇÃO	PLANTA BAIXA E DETALHES	242d-DPE-SIN-01-00	0



MEMORIAL DESCRITIVO – ESTRADA MORRO BAMBU ETAPA 1

Introdução

O presente memorial tem por objetivo esclarecer os critérios para a execução das obras de pavimentação da Estrada Morro Bambu iniciando na estaca 0+000 (Coordenadas UTM: X = 461208.8478 Y = 6745443.8728) até a estaca 1+440 metros (Coordenadas UTM: X = 461819.78 e Y = 67444552.99), contendo os seguintes serviços:

- Serviços Preliminares
- Terraplenagem
- Drenagem Pluvial
- Pavimentação
- Sinalização Viária

O projeto é composto pelo trecho a seguir, com sua respectiva área a pavimentar:

LOCAL = Estrada Morro Bambu;

SERVIÇO = Pavimentação com CBUQ;

EXTENSÃO (m) = 1.440,00 metros;

LARGURA TOTAL (m) = 7m de pista;

CONCORDÂNCIA (m²) = 617,63 m²;



ÁREA TOTAL (m) = 10697,43 m²;

Terminologia Aplicada

Para um perfeito entendimento do presente memorial descritivo, passamos a definir os seguintes termos e abreviaturas:

- MBP: Município de Bom Princípio/RS;
- CONTRATANTE: Município de Bom Princípio/RS;
- CONTRATADA: Empresa executora dos serviços;

Projetos e Especificações

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

Materiais

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

Mão de obra e Equipamentos



A mão de obra deverá ser suficiente, compatível e capacitada para o serviço, de responsabilidade da CONTRATADA quanto às legislações trabalhistas, devendo possuir equipamentos de segurança adequados. A CONTRATADA deverá fornecer aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual (EPI) que se fizerem necessários. Os equipamentos deverão ser compatíveis com os serviços a serem executados que compõem os custos unitários da tabela vigente utilizada. Todos os equipamentos, antes do início da execução dos serviços, serão examinados pela fiscalização do MBP e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

EQUIPE TÉCNICA

A elaboração deste projeto foi realizada pela Empresa SIGEO Engenharia e Cartografia, localizada na Rua Jacob Schomer, Bairro Centro, Município de Bom Princípio/RS. A coordenação geral e responsabilidade técnica é do Eng. Lucas Schroeder (CREA RS239932) e Eng. Barbara Luiza Welter (CREA RS230328).

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os levantamentos de campo foram efetuados através de métodos topográficos convencionais e de alta tecnologia com emprego de GPS RTK (Real Time Kinematic), com auxílio de Softwares tipo Autodesk Civil 3D, Métrica topo e Data Geosis As equipes de topografia executaram levantamentos no eixo e cadastro total de elementos existentes como elementos de drenagem, cercas, muros, etc. A marcação foi feita em distâncias de 20 em 20 m. Foram levantadas seções transversais em todas as estacas da locação, com extensão mínima de 10m para cada lado eixo, com utilização de GPS RTK. Todos levantamentos estão georreferenciados.

PROJETO GEOMÉTRICO

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 urbana e com baixo vulto de tráfego de veículos leves e pesados.

No desenvolvimento do projeto procurou-se aproveitar ao máximo os níveis existentes em relação às soleiras das casas, e também os alinhamentos de cerca existentes. 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 a obedecer a características locais, e evitando assim cortes/aterros desnecessários.



CARACTERÍSTICAS DA RODOVIA

- Tipo de Rodovia..... Vicinal
- Tipo de Pista..... Simples
- Classe..... A
- Tráfego VDM (Ano de Abertura) >200
- Tráfego VDM (10º ano após a pavimentação) 300 - 1500
- Taxa máxima de Superelevação (%) 8%
- Região..... Ingreme
- Velocidade Diretriz..... 40 Km/h
- Rampa máxima..... 18,24%
- Largura da pista de rolamento..... 7,00 metros
- Inclinação transversal em tangente..... 2%

O lançamento do greide esteve condicionado a apresentar cotas que se assemelhem as 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.

As rampas foram projetadas em relação e diretamente iguais ou bem semelhante às existentes na pista consolidada, onde em alguns pontos deverão 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 3,50 m, conforme apresentado no projeto em anexo, a declividade transversal é única e apresenta inclinação de -2%.

PROJETO DE DRENAGEM

O dimensionamento da rede de drenagem foi realizado através do software Métrica Topo, desenvolvido pela Métrica. A precipitação foi obtida através da equação de chuvas para o município de Porto Alegre desenvolvida por Otto Pfafstetter (1982). Os parâmetros utilizados foram tempo de concentração de 10 minutos



e tempo de recorrência de 10 anos. De posse da precipitação máxima obteve-se a vazão através do Método Racional. O valor adotado para o coeficiente de escoamento superficial (runoff – C) foi de 0,60 e para o coeficiente de manning, visto que a tubulação é de concreto, foi de 0,012.

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. Os materiais de aterro serão provenientes dos cortes e de jazida sempre que necessário.

O projeto prevê remoção de solos impróprios e de baixa capacidade de suporte localizado nas bordas das pistas. Pontos esses que hoje são áreas com vegetação rasteira e com acúmulos de água e de material orgânico, deixando o solo impróprio para o reuso em aterros. Esse material será escavado e transportados para locais de bota-fora, e posteriormente substituídos por material importado de jazida com material fornecido pelo Município. A definição destes volumes foi realizada por inspeção visual, podendo haver acréscimo durante a execução da movimentação de solo.

Em inspeção visual, verificou-se que não existem locais com indícios de afloramento de rocha, porém, foi considerado uma porcentagem de 5% do total de corte em material de 3ª Categoria, caso seja constatado a existencia de rocha, e, caso contrário, deve ser feita a supressão de contrato desse valor.

Este tipo de caracterização, em projetos de estradas de menor porte, se faz através de inspeção visual, devido ao alto custo do valor que seria com a execução de sondagens em grande horizonte.

Nesta inspeção visual, ficou definido a seguinte classificação dos materiais a serem escavados:

1ª Categoria = 90%



De acordo com a Norma DNIT 106/2009 - ES, classifica-se os materiais pelo seguinte critério:

Material de 1ª Categoria: Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de "Dozer" ou "Scraper" rebocado ou motorizado.

Material de 2ª Categoria: Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamentos de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente pode envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2m³ e os matações ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 m e 1,00 m.

Material de 3ª Categoria: Compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2,00 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos.

Estes serviços, durante a execução, deverão ser conferidos pela fiscalização do município, com a cubagem correta dos volumes conforme definição acima.

PROJETO GEOMÉTRICO DE PAVIMENTAÇÃO

No presente volume são apresentadas informações referentes ao Projeto de Pavimentação, dados levantados em campo, 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.

Neste trabalho estão contemplados os seguintes documentos:

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



- Memória Planilha Orçamentária e Cronograma Físico-Financeiro do referido Empreendimento bem como os detalhamentos necessários a execução física do mesmo.

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 à 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.

Em relação ao CBR, foi adotado um valor 9,00% no dimensionamento do pavimento, sendo que nas etapas de aterro e regularização do subleito, deverão ser realizados ensaios de proctor e CBR, que deverá apresentar resultados igual ou acima de 9,00 %. Nos locais onde não atingir este percentual, deverá ser feito reforço do subleito com material granular (Rachão) fornecido pelo Município.

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO FLEXÍVEL

Demonstraremos abaixo, através de memória de cálculo, justificativa de pavimento asfáltico, ou seja, aplicação de CBUQ 5,00 cm, base de brita graduada 20,00 cm e sub-base de rachão 16,00 cm.

01. ORIENTAÇÃO:

Normas técnicas da ABNT, normas do DNIT, Manual de Técnicas de Pavimentação, de Wlastemiler de Senço, vol.1 e método do Eng. Murillo Lopes de Souza, com base no ensaio CBR de O.J.Porter, no índice de Grupo de Steelee e pelas normas do DNER (os dados de tráfego foram obtidos através dos trabalhos do U.S. Corps of Engineers apresentado por J. Turnbull, C.R. Foster R.G. Alukin).

02. PAVIMENTO:

Pavimento é a estrutura construída sobre terraplenagem e destinada econômica e tecnicamente a resistir aos esforços do tráfego, melhorar as condições de rolamento e segurança e resistir aos esforços de modo a tornar durável a superfície de rolamento.

Revestimento é a camada tanto quanto possível impermeável que recebe a ação direta do tráfego, devendo ser durável e resistente ao desgaste. Sub-Base e Base são as camadas granulares destinadas a distribuir os esforços oriundos do tráfego e sobre a qual se constrói o pavimento. Leito é a superfície acabada de terraplenagem. Sub-Leito é o terreno de fundação do pavimento.



03. TRÁFEGO:

Como a via permite a ligação de uma localidade periférica a sede do município e a outras estradas, de interligação entre cidades, com potencial de desenvolvimento turístico e econômico, consideraremos como uma via V3, de porte médio. A partir do método do Eng. Murillo Lopes de Souza, com base no ensaio CBR de O.J.Porter, no índice de Grupo de Steelee e pelas normas do DNIT (os dados de tráfego foram obtidos através dos trabalhos do U.S. Corps of Engineers apresentado por J. Turnbull, C.R. Foster R.G. Alukin), tendo a função predominante de via coletora principal, com $N < 10^6$ (N = número de operações da carga padrão por eixo no período de projeto de 8,20 ton).

04. DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL:

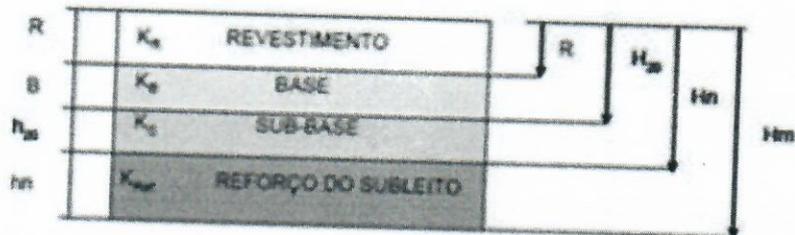
Em relação ao CBR, foi adotado um valor 8,00% no dimensionamento do pavimento, sendo que nas etapas de aterro e regularização do subleito, deverão ser realizados ensaios de proctor e CBR, que deverá apresentar resultados igual ou acima de 8,00 %.

Para o revestimento, com tráfego entre $N > 10^6$ e $N < 10^7$, segundo o Manual de Técnicas de Pavimentação, de Wlastemiler de Senço, adota-se revestimento, com $K=2$, ou seja concreto betuminoso, com espessura mínima de 5,00 cm.

Para o dimensionamento das camadas teremos as seguintes inequações:

$$KR \cdot R + KB \cdot B + Ks \cdot h_{20} \times Ks + Kref \cdot h_n \geq H_m \quad KR \cdot R + KB \cdot B + Ks \cdot h_{20} \geq H_n$$

$$KR \cdot R + KB \cdot B \geq H_{20}$$



Obs1: as espessuras máxima e mínima de compactação das camadas granulares são de 20cm e 10cm, respectivamente.

Obs2: espessura construtiva mínima (base + sub-base) = 15 cm

Onde:

- K_R : coeficiente de equivalência estrutural do revestimento
- R: espessura do revestimento
- K_B : coeficiente de equivalência estrutural da base
- B: espessura da base
- H_{20} : espessura de pavimento sobre a sub-base
- K_s : coeficiente de equivalência estrutural da sub-base
- h_{20} : espessura da sub-base
- H_n : espessura do pavimento sobre a camada com IS = n
- K_{ref} : coeficiente de equivalência estrutural do reforço de subleito
- h_n : espessura do reforço do subleito e
- H_n : espessura total do pavimento necessária para proteger um material com CBR ou IS igual a n

Do Manual de Técnicas de Pavimentação, de Wlastemiler de Senço, Volume 1, página 484, temos os seguintes coeficientes de equivalência estrutural:

Tráfego:	N = 10 ⁶		
Subleito:	IS = 8,0% = n	$K_{ref} = 1,00$	$H_n = 44,00$ (sub-base+base+revestimento)
Sub-base:	IS = 20	$K_s = 1,00$	$H_{20} = 24,00$ (base+revestimento – espessura mínima aceitável)
Base:	IS = 80	$K_B = 1,00$	
Revestimento:	R = 5 cm	$K_R = 2,00$	

Adotaremos a espessura do revestimento com CBUQ = 5,00 cm e a espessura da base de brita graduada = 20 cm. Aplicando-se o ábaco de projeto do método DNIT (Murilo L. de Souza), para $N < 10^6$ e CBR=8,0% teremos as seguintes camadas estruturais:



Espessura da sub-base

CBR = 8,0% (Valor mínimo aceitável do subleito) $R.KR + B.KB + h20.Ks \geq Hn$

$(5 \text{ cm} \cdot 2) + (20 \text{ cm} \cdot 1) + (h20 \cdot 1) \geq 44 \text{ cm}$ $h20 \geq 44 \text{ cm} - 10 \text{ cm} - 20 \text{ cm}$

$h20 \geq 14 \text{ cm}$

Adotado:

$h20 \geq 16 \text{ cm}$

Adotado para sub-base de Rachão 16 cm, devido a granulometria dos materiais.

O pavimento será constituído por:

Revestimento de concreto asfáltico = **5 cm**:

Base de brita graduada = **20 cm**

Sub-base de Rachão = **16 cm**

A via em questão, atualmente, é uma estrada vicinal do município, com tráfego pequeno, de automóveis e caminhões, mas a partir de sua pavimentação, com potencial de crescimento em função do incremento turístico e econômico. Para $N > 10$,⁶ segundo o Manual de Técnicas de Pavimentação, de Wlastemiler de Senço, adota-se revestimento, com $K=2$, ou seja, concreto betuminoso, com espessura mínima de 5,00 cm. Pelo cálculo acima, poderíamos ter outras espessuras de base ou sub-base, mas adotaremos o mesmo padrão utilizado pelo DAER e pelos Municípios da região para a Rodovias semelhantes. Os pontos com $ISc < 8\%$ deverão ser tratados, removendo-se a camada superficial e preenchidos com material pétreo (rachão). Em inspeção visual, constatamos a proximidade de valos próximos ou sob o bordo do futuro pavimento, podendo ocorrer deformações com perda da base e sub-base. Recomendamos nestes trechos a remoção dos solos moles e substituição também por material de maior capacidade (rachão).

05. PAVIMENTO E GABARITO ADOTADO:



O pavimento adotado, como demonstrado acima, é de revestimento asfáltico usinado a quente com 5,00 cm de espessura sobre base de brita graduada compactada de 20,00 cm e sub-base de rachão compactado de 16 cm, sobre leito terraplenado e regularizado com CBR>20. Visando viabilizar os trechos dentro do gabarito de estradas municipais, teremos uma pista com 7,00 m de largura (pista de rolamento). Na largura de 7,50 m será executada base de brita graduada e imprimada, escorando e protegendo o bordo do asfalto.

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de sinalização tem sua concepção seguindo as normas e o Código de Trânsito Brasileiro – CTB. Orientando assim as pinturas de eixo e bordo de pistas, instalações de placas de regularização e advertência e condução ótica com a colocação de tachas refletivas bidirecionais nos eixos e bordos da pista.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1 IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE OBRA

Tem por objetivo informar a população, os dados da obra. A placa deverá ser afixada em local visível, apoiada em estrutura de madeira, preferencialmente no início do trecho. Terá dimensões de 3,00 m x 1,50 m, em chapa de aço galvanizado e deverá ser pintada obedecendo ao modelo definido pelo Contratante.

1.1.2 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os custos com mobilização de equipamentos são constituídos por despesas incorridas para a preparação da infraestrutura operacional da obra e a sua retirada no final do contrato. Para composição do custo foi considerado o valor horário operacional dos equipamentos, leves e pequenos que componham os serviços para o seu deslocamento até o local da obra, e o valor para transporte em cavalo mecânico com reboque dos equipamentos de grande porte. No presente trabalho foi parametrizado o custo de mobilização em função do porte da obra, tendo como base a distância rodoviária da obra a três centros urbanos com os meios produtivos, capazes de fornecer máquinas e equipamentos, mais próximos ao local da obra e adotado a distância mediana entre eles.



1.1.3 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

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

2 TERRAPLENAGEM

2.1 CORTE DO GREIDE

Primeiramente serão executados os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, objetivando remover às obstruções naturais e artificiais, porventura existentes, tais como arbustos, tocos, entulhos ou matacões nas faixas laterais à pista.

Os cortes são setores cuja implantação da pista requer escavação de materiais que constituem o terreno natural desde o nível requerido até a altura resultante da inclinação dos taludes de corte, nas áreas definidas na planta e seções transversais. Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilite a execução simultânea de cortes e aterros, tais como: motoniveladora, trator conjugado ou carregador frontal, retroescavadeira ou escavadeira hidráulica, e caminhões basculantes.

Os taludes de corte terão a inclinação máxima de 1:1 (um por um) ou maiores quando as condições geotécnicas assim o exigirem. Os taludes devem apresentar após a sua conclusão a superfície lisa e desempenada.

O desenvolvimento da operação de terraplanagem se processará sob a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim serão transportados para a constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes, sejam compatíveis com as especificações do projeto. Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para a utilização oportuna. Os materiais resultantes dos cortes e que não se destinarem a compensação efetuada no local, serão depositados no bota-fora previamente autorizado e licenciado pelo MBP, o qual está indicado na planta de localização do Bota-fora.

Através de inspeção visual ficou definida a classificação do material em 95% de 1ª categoria.



Nos pontos de incidência de rocha nos cortes de taludes ou pontos do greide deve-se prever detonação dos materiais através do uso de explosivos com projeto específico elaborado por profissional habilitado providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco ou proceder a remoção a frio do material com a utilização de rompedor pneumático acoplado ao braço de uma escavadeira. A escolha do método de desmonte deverá levar em consideração o risco de lançamento de fragmentos em virtude da proximidade urbana. Está tomada de decisão cabe ao profissional habilitado no momento da execução.

2.2 ATERRO DO GREIDE

Os aterros são setores da terraplanagem cuja implantação requer depósito de materiais terrosos construídos até os níveis previstos, provenientes dos cortes. Na falta de materiais de 1ª categoria, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego de materiais rochosos.

As operações de execução do aterro compreenderão carga do material nos cortes da pista, transporte, descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplanagem. Poderão ser empregados tratores de lâmina, escavadeira hidráulica, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios. O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, de no máximo 0,30m (trinta centímetros) e em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas.

Em encostas naturais com mais de 45° de inclinação, estas deverão ser escarificadas em trator de lâmina, produzindo sulcos acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. Os taludes dos aterros compactados terão a inclinação máxima de 1:1,5 (um na vertical por um e meio na horizontal) ou maiores quando as condições geotécnicas assim o exigirem. Deverá ser observada a inclinação dos taludes de aterro e corte, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais com inclinações e proteções contra erosão compatíveis. Se durante a execução dos serviços se fizer necessário, a fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, a fiscalização poderá solicitar a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, sendo que este serviço será tratado como



extra.

2.3 SUBSTITUIÇÃO DE SOLOS INADEQUADOS

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

O material extraído deverá ser transportado ao bota-fora indicado pelo MBP com a DMT definida na planta de localização do Bota-Fora e depois deverá ser espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

O material utilizado para o reforço deverá ser pedra britada (rachão) a ser fornecida pela CONTRATADA, conforme volume previsto no orçamento. A carga e o transporte deste material deverão ser de responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a execução na pista.. A DMT está indicada na lista de DMTS, presente neste projeto.

O volume de remoção de solos inadequados foi definido através de análise visual nos locais de intervenção onde há ocorrência de umidade nos bordos. Como critério, considerou-se 2431,15 m da extensão do trecho nos bordos, com 0,50m de largura e profundidade média de 0,30m, podendo este sofrer alteração no decorrer da execução. Os trechos considerados para substituição de solos inadequados estão contabilizados nas memórias de cálculo. No caso de haver excedente de volume de remoção, o serviço deverá ser considerado como extra, a ser pago exclusivamente pelo MBP.

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

3 DRENAGEM PLUVIAL

3.1 ESCAVAÇÃO DAS REDES PLUVIAIS

É o movimento de terra em que a implantação de redes de drenagem pluvial requer a escavação do



terreno natural. Os equipamentos a serem utilizados, em geral, serão retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes. Complementarmente poderão ser utilizados tratores ou carregadeiras para a manutenção dos caminhos de serviço e áreas de trabalho.

As operações de escavação compreendem a remoção dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto, transporte dos materiais escavados para reaterros ou bota-foras. A largura das valas para o assentamento dos tubos varia de acordo com o diâmetro do tubo e o detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem pluvial e memória de cálculo.

Através de inspeção visual ficou definida a classificação do material em 95% de 1ª categoria.

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

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado para a confecção dos reaterros, será depositado, em local previamente escolhido, para sua oportuna reutilização. Os reaterros com material reaproveitado do corte deverá estar seco e sem presença de matéria orgânica e serão destinados para as camadas inferiores, do fundo da vala até cobrirem totalmente o lombo do tubo.

O lançamento desse material deverá ser feito em camadas sucessivas em toda a largura da seção transversal da vala.

As massas excedentes, que não se destinarem para os reaterros, serão objetos de remoção para o bota-fora devidamente licenciado e indicado pelo MBP, devendo ser transportadas por caminhões basculantes do tipo toco com capacidade de 6m³ que serão fornecidos pela CONTRATADA. Este material será espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

Nos pontos onde houver incidência de rocha deve-se prever detonação dos materiais através do uso de explosivos com projeto específico elaborado por profissional habilitado providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco ou proceder a remoção a frio do material com a utilização de rompedor pneumático acoplado ao braço de uma escavadeira. A escolha do método de desmonte deverá levar em consideração o risco de lançamento de fragmentos em virtude da proximidade urbana, está tomada de decisão cabe ao profissional habilitado no momento da execução.



Nos acessos existentes, deverão ser removidos os tubos existentes e substituídos por tubulação nova, conforme indicado no projeto. Os tubos removidos são de propriedade do Município, sendo que os mesmos deverão ser transportados pelo MBP. A remoção dos tubos deverá ser feita com o máximo de cuidado, para que os tubos possam ser aproveitados pelo Município.

3.2 EXECUÇÃO DAS REDES PLUVIAIS

Deverá ter uma equipe de topografia para fazer a locação das redes de drenagem, conforme indicado no projeto pluvial.

As canalizações são os dispositivos subterrâneos implantados destinados à condução dos deflúvios das bacias locais e escoamento superficial que se desenvolvem sob a pista pavimentada, de modo a manter o curso natural das águas. Os tubos de concreto deverão ter dimensões e diâmetros indicados no projeto, e serão de encaixe classe PA2 armados do tipo Ponta e Bolsa para travessias da pista ou cruzamentos de vias e para travessia dos acessos às propriedades locais ou ligações fora do leito da pista, devendo atender as especificações de normas técnicas e possuir qualificação com relação à resistência à compressão diametral.

A equipe de topografia deverá fazer a locação das redes de drenagem pluvial conforme projeto. Os tubos serão assentados sobre o fundo da vala previamente regularizado e compactado, e executado lastro de brita de 10cm, excedendo em 10cm para cada lado da largura externa do tubo. Serão rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3, devendo ser curada por 24h. Depois de rejuntadas será realizada a vistoria do MBP.

O reaterro, em travessias, deverá ter altura mínima de 0,60m, podendo ocorrer menor altura, em casos especiais, devendo o tubo ser envelopado com brita. Redes situadas abaixo dos passeios podem ter altura de recobrimento de 0,30m. A extensão dos trechos seguirá o projeto, podendo ocorrer pequenas variações na sua extensão, conforme situação de campo. Serão adotados tubos de 0,40m como diâmetros mínimos.

Nos trechos onde não houver canalização, deverão ser executadas valas de drenagem, de modo a proteger a base e pavimento asfáltico, conduzindo as águas pluviais para os córregos ou conduzindo-as para fora da faixa da estrada, evitando-se trechos extensos sem escoamento lateral. Estas valas estão indicadas nas seções transversais do projeto, inclusive com o seu volume já incluído nos cortes laterais.

Lastro de brita 10cm



No fundo da vala regularizada, antes do assentamento dos tubos, deverá ser executado um forro de brita com espessura de 10 cm, para que os tubos possam ser assentados e nivelados corretamente.

Transporte de Brita

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução do lastro de brita para assentamento das tubulações.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na lista de Dmts consideradas, conforme coordenadas.

3.3 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

São dispositivos que têm a função de conter o aterro, evitar erosão, captar e direcionar o escoamento das águas, transferindo os deflúvios para córregos, valas ou alagadiços. Serão construídas em bloco de concreto e rejuntadas com argamassa, obedecendo às dimensões de projeto, podendo a critério da fiscalização do Município, substituir por Pedra Grês, desde que seja apresentado composição de preço de acordo com a execução e previamente combinado com a fiscalização do Município. O fundo será executado em concreto simples com espessura de 2,5cm para Ø400mm, Ø600mm, Ø800mm e para Ø1000mm, sobre uma base de brita. As bocas que se situarem em margens de córregos poderão ter suas alas, a critério do MBP, posicionadas de maneira esconsa, de modo a propiciar o fluxo de água do córrego. Poderão ser utilizadas bocas para o deságue da canalização, de modo a conduzir as águas provenientes de rede de drenagem para as valas naturais. As bocas deverão ser entregues limpas e sem depósito de materiais em seu fundo. Os valos junto às bocas, receptoras das canalizações, deverão ser limpos em uma extensão de 15 a 20m. O detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem.

Poço de Visita com Tampa de Concreto

Os poços de visita serão executadas em Bloco de Concreto ou a critério da fiscalização do Município, em pedra Grês, desde que seja apresentado composição de preço de acordo com a execução e previamente combinado com a fiscalização do Município. Internamente será revestida, com paredes de 25cm de espessura e tampas de concreto armado com espessura de 10 cm nivelada com o acostamento, as tampas serão removíveis por meio de uma folga de 1,5cm existente entre a caixa e a tampa. O fundo será executado em concreto magro, com espessura de 5cm, sobre uma base de brita.

4 PAVIMENTAÇÃO

4.1 ESTRUTURA DA PAVIMENTAÇÃO

Regularização e Compactação do Subleito

Operação destinada a conformar o leito da via, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20cm de espessura. Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito, em caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais de primeira qualidade, como serviço extra. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto procede-se escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização: motoniveladora pesada com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático e grade de discos. Os equipamentos de compactação e misturas são escolhidos de acordo com o tipo de material empregado. Durante a terraplenagem e regularização do subleito a pista deverá ser mantida em condições de trânsito, através da colocação de saibro ou brita pela Contratada, inclusive nos acessos das propriedades. A largura da regularização do subleito será a mesma da plataforma de terraplenagem executada. Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

Brita anti extrusiva

Camada granular de pavimentação executada sobre o subleito, devidamente regularizado e compactado, de materiais britados ou produtos provenientes de britagem, com espessuras de projeto. A camada será com brita anti extrusiva 3 cm. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da camada: motoniveladora pesada com escarificador; carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo liso-vibratório, grade de discos, pulvimisturador e central de mistura. A execução compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada. A largura da camada de brita anti extrusiva está indicada no projeto de pavimentação de modo a proteger, conformar e distribuir as cargas.

Transporte de brita

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução da camada de brita extrusiva.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na lista de Dmts consideradas, conforme coordenadas.

Sub-base de Rachão

DEFINIÇÃO

A camada de sub-base deverá ser executada com rachão na espessura de 16cm e largura indicada no projeto de pavimentação, de modo a distribuir as cargas do pavimento e receber as demais camadas estruturais.

MATERIAIS

Os materiais serão pela Contratada, deverão ser de qualidade, e em quantidades de acordo com a Planilha Orçamentária.

EXECUÇÃO

O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito da estrada em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação.

Após o espalhamento do material graúdo, será feita a verificação do greide longitudinal e da seção transversal com cordéis, gabaritos, etc, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiências de material; nesta operação deverá ser usada brita com mesma granulometria da usada na camada em execução, sendo vedado o uso da brita miúda para tal fim.

Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície do agregado espalhado, deverão ser removidos.

A compressão será executada com rolo de grelha pesando de 12 a 15ton. ou rolo vibratório liso, aprovados pela Fiscalização. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo.

Após se obter-se a cobertura completa da área em compressão, será feita uma nova verificação do greide longitudinal e da seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

Transporte de Rachão



Refere-se ao transporte da Rachão utilizado para a execução da Sub-base.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na lista de Dmts consideradas, conforme coordenadas.

Base de Brita Graduada

DEFINIÇÃO

As bases granulares são camadas constituídas de materiais britados.

As bases constituídas exclusivamente de produtos de britagem, são designadas base de brita graduada.

As bases granulares são designadas como classes A, B e C.

A classe da base utilizada neste projeto é a Classe A.

MATERIAIS

O agregado para as várias classes de base deste tipo, no momento em que é depositado no leito da estrada, deverá estar de acordo com os seguintes requisitos:

- a) Abrasão Los Angeles: Máx. 40%
- b) Ensaio de Sanidade (Soudness Test): Max. 10%

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

O agregado para a base de Classe A 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 na Tabela 3.

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:

- a) Índice de Suporte Califórnia: 100%



b) Equivalente de areia: 50%

TAMANHO DA PENEIRA	PORCENTAGEM QUE PASSA	
	TAM. MÁXIMO 1 1/2"	TAM. MÁXIMO 3/4"
2"	100	-
1 1/2"	90-100	-
1"	-	100
3/4"	50-85	90-100
n° 4	30-45	35-55
n° 30	10-25	10-30
n° 200	02-09	02-09

EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes equipamentos para execução da base:

- unidade dosadora de agregados;
- distribuidor de agregados auto-propelido;
- carro-tanque distribuidor de água;
- rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- grade de discos;
- pulvi-misturador;
- motoniveladora pesada com escarificador.

EXECUÇÃO

Dosagem e mistura

Qualquer um dos tipos de base será executado pela mistura de materiais ou frações de materiais, na unidade dosadora de agregado.

Esta unidade deverá possuir três ou mais silos, dosador de umidade e misturador.

Este deverá ser do tipo de eixos gêmeos paralelos girando em sentidos opostos e deverá produzir uma mistura uniforme dentro das condições indicadas nesta Especificação.

Os silos deverão possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos diversos componentes.



O dosador de umidade deverá adicionar água à mistura de agregados, precisa e uniformemente, a fim de garantir a constância de umidade dentro da faixa especificada.

Espalhamento

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma única operação. Cumpre evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

O espalhamento da, ou das camadas de base do agregado de qualquer classe, deverá ser realizado com distribuidor de agregado auto-propelido. Deverá possuir espalhador do tipo sem-fim e demais dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme, na largura desejada, de maneira que, após a compactação, sejam satisfeitas as tolerâncias da superfície e espessura especificadas.

O distribuidor de agregado terá seu emprego vedado se deixar sulcos, zonas endentadas ou outras marcas inconvenientes na superfície de base que não possam ser eliminados por rolagem ou evitados por ajustes de operação.

Em áreas onde o emprego do distribuidor de agregados for inviável, será permitido, a critério da Fiscalização, a utilização de motoniveladora.

Quando a espessura exigida for de 0,20m ou menos, o material de base pode ser espalhado e compactado em uma única camada. Quando a espessura exigida for maior que 0,20m, o material da base deverá ser espalhado e compactado em duas ou mais camadas, sendo a espessura mínima de cada camada de 0,12m e a espessura máxima de cada camada compactada não deverá exceder a 0,20m

COMPACTAÇÃO

Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização.

A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada que está sendo compactada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto.

A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento, que satisfaçam às exigências desta Especificação.



O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO0s materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

Transporte de Brita Graduada

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução da Base de Brita Graduada. Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na lista de Dmts consideradas, conforme coordenadas.

4.2 LIGANTES

Imprimação com CM-30

A imprimação consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre toda a superfície de base de brita graduada concluída antes da execução do revestimento betuminoso. A taxa de aplicação será em torno de 1,3L/m², devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. A camada de aplicação de asfalto diluído CM-30 deve ser uniforme e sem excessos. Para a limpeza da superfície da base, utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. 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 ligante betuminoso em quantidade uniforme. Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construído para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de aproximadamente 1°C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

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

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto, para então proceder-se a imprimação. Antes da aplicação do



ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida. Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura X viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias. A aplicação do material deverá ser precedida de sistemas de proteção às outras superfícies que não devem ser atingidas, tais como, vegetação, entre outras. Caso ocorram excessos de materiais sobre outras superfícies além da base a ser imprimada, a Contratada deverá proceder à limpeza ou até a substituição dos elementos atingidos. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

Pintura de Ligação com RR-2C

A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base de brita graduada imprimada, anterior à execução da camada betuminosa, objetivando promover aderência com a camada superior de material betuminoso. A emulsão asfáltica será do tipo RR-2C com taxa de aplicação de emulsão diluída em torno de 0,5L/m², após a sua diluição em água, determinada experimentalmente. Os equipamentos e procedimentos serão idênticos aos serviços de imprimação, aplicada com caminhão espargidor dotado de barra com bicos espargidores e sistema de aquecimento e vassouras espargidoras manuais.

4.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

CBUQ – Capa de Rolamento 5 cm

O revestimento asfáltico consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), com espessura de 5cm e largura conforme projeto. As camadas do pavimento serão constituídas conforme a seguir:

- Execução de regularização do subleito;



-
- Execução de Camada de Brita Anti extrusiva
 - Execução de sub-base de rachão 16cm;
 - Execução de base de brita graduada na espessura de 20cm;
 - Imprimação;
 - Pintura de Ligação;
 - Execução de camada de CBUQ na espessura de 5cm.

Conforme projeto, será executado o concreto betuminoso usinado a quente, na largura e espessura indicadas, devendo estar referenciado pela faixa C (capa de rolamento) do DNIT. A largura seguirá o previsto em projeto, podendo haver concordância com as vias transversais ou acessos, a critério do MBP, e indicadas em projeto, de modo a preparar a continuidade da via e proteger o pavimento. O serviço compreenderá a mistura, que deverá ser executada em usina a quente apropriada; o concreto asfáltico, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso CAP-50/70, ou outro, devidamente justificado; e o espalhamento e compressão à quente. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme;
- Caminhões basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, gasolina, etc, não serão permitidos);
- Equipamentos para espalhamento e acabamento constituídos de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade;
- Equipamento para compressão constituídos por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo



tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm².

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura- viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107°C e nem exceder a 177°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 rolos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento. Caso ocorra camada inferior, deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização do MBP. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

Execução de Lombada em CBUQ

Serão executadas em CBUQ, seguindo as mesmas especificações do material utilizado para pavimentação da pista descrita neste memorial, porém seguindo obrigatoriamente todas as dimensões e inclinações indicadas na planta e nas normas técnicas para execução de lombadas. O CBUQ deve ser aplicado diretamente no piso após varrição e pintura de ligação, a uma temperatura de no mínimo 100 °C. A compactação é feita com uma régua vibratória de 3,50 m de comprimento. Para se obter o contorno desejado é necessário um gabarito de madeira ou metal, sobre o qual a régua vibratória deve deslizar.



Devido a variação na forma parabólica da seção transversal da pista e para obtermos uma tolerância de mais ou menos 1 cm de altura do obstáculo, a implantação deve ser feita em três ou quatro etapas, correspondendo a cada uma 1/3 ou 1/4 de pistas respectivamente. O tempo de execução de cada etapa é de aproximadamente 1/2 hora, podendo ser liberado para o tráfego assim que o asfalto atingir uma temperatura inferior à 60° C. O tempo de execução para a pista inteira é de 2 horas, mais 1 hora para que o asfalto esfrie. A altura no ponto mais alto da lombada não poderá ultrapassar a altura limite de 10 cm e a largura será igual a da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial. A planta apresenta os locais onde as mesmas deverão ser implantadas, assim como o detalhamento da sinalização.

Transporte de CBUQ

O transporte do CBUQ deve ser feito em caminhões basculantes, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. Se a empresa optar por trazer o CBUQ de distâncias muito longas, o CBUQ deverá ser transportado em caçamba térmica para manter a temperatura inferior a 107° C. O CBUQ deverá ser adquirido em usina de asfalto da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

5.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A tinta será acrílica de demarcação viária, a base de acrilatos, resistente a dois anos de duração. A tinta deve recobrir perfeitamente o pavimento, deverá ser aplicada à pistola, utilizando-se gabaritos e limitadores de área a pintar e tempo de secagem de 30 minutos, as superfícies devem estar limpas e isentas de pó. A sinalização será constituída de:

- Linhas de divisão de Fluxos Opostos (LFO-1), na cor amarela, com 12 cm de largura;
- Linhas de bordo (LBO), na cor branca, com 12cm de largura;
- Pintura de lombada, na cor amarela, com duas faixas 3,00m de comprimento e 1,85m de largura por lombada.

O detalhamento e dimensões encontram-se no projeto de sinalização. Toda sinalização horizontal regulamentada deve ser executada conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV do CONTRAN.



5.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas serão confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, com 1,6mm de espessura. Será dada uma demão de primer a base de epóxi e a sinalização com tinta esmalte sintética. O verso das placas receberá uma demão de tinta esmalte preto fosco. A sinalização vertical será constituída de placas de:

- Advertência, em formato quadrado com uma diagonal na vertical, fundo amarelo e símbolo/legenda/orla na cor preta, lado com 60cm;
- Regulamentação, em formato circular, fundo branco, orla vermelha e símbolo/legenda na cor preta, diâmetro de 80cm. Sinal de Parada Obrigatória tem formato octogonal com 33cm de lado, fundo vermelho e legenda na cor branca;

As balizas serão metálicas com 2m de comprimento, fixadas lateralmente nos acostamentos da estrada em um furo de 30cm de diâmetro com 50cm de profundidade, com a extremidade enterrada, preenchendo o furo com concreto, realizando-se posteriormente o acabamento no terreno. A placa será fixada com 1,20m do terreno até a sua extremidade inferior, através de parafusos galvanizados, com diâmetro de 5/16 polegadas por 63mm, com porca e arruela, atravessando a baliza através de furos. Alternativamente, poderão ser colocadas duas placas por baliza, quando necessário, mantendo-se a altura inferior de 1,20m para a primeira placa, devendo a baliza ser mais extensa. A extremidade das placas deverá ficar distanciada em 1,20m do final do acostamento. O local exato para implantação das placas e o detalhamento das mesmas, encontram-se no projeto de sinalização. Toda sinalização vertical regulamentada deve ser executada conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volumes I, II e III do CONTRAN.

5.3 CONDUÇÃO ÓTICA

Ao longo do leito estradal deverão ser instalados elementos de condução ótica, conforme a seguir:

- Eixo da pista: tacha amarela bidirecional com cadência de 16m e elementos refletivos amarelos;
- Bordos da Pista: tacha branca bidirecional nos dois bordos da pista com cadência de 8m e elementos refletivos branco (sentido do fluxo) e vermelho (sentido oposto);

O detalhamento destes elementos encontra-se na planta de detalhamento dos elementos de sinalização.



Serviços Extras

Durante a execução da obra, poderão ocorrer serviços não previstos nos projetos, solicitados pelo MBP, os quais deverão ser considerados como serviços extras.

Responsabilidades

A Contratada responderá pelos materiais, mão de obra e equipamentos, devendo também sinalizar adequadamente os trechos em obras, responsabilizando-se pelas liberações devidas com outros órgãos públicos relativos aos serviços. De acordo com o contrato, a Contratada deverá apresentar ART (anotação de responsabilidade técnica) dos serviços prestados.

Deverá ser garantido o acesso às propriedades durante a obra, através de caminhos com saibro ou brita. A Contratada deverá assegurar, ao longo da obra, permanente acesso às propriedades e equipamentos públicos, respeito aos níveis de ruídos permitidos, redução da geração de poeira (umedecimento contínuo, nos períodos de estiagem, das superfícies potencialmente produtoras de pó), adequada sinalização, eficiente comunicação com as partes afetadas pela obra e observância aos limites de peso para circulação de caminhões e equipamentos. Estas medidas devem ser observadas tanto no local da obra como nos caminhos dos fornecedores e outros até a obra.

Os danos causados as redes públicas, meios-fios, passeios, pavimentação, entre outros, em decorrência dos serviços, serão de responsabilidade da Contratada. Poderá ser executado desvio de postes com o uso de caixas ou pequenas deflexões no alinhamento da canalização. Próximo aos postes as canalizações deverão ser imediatamente reaterradas. A Contratada deverá previamente entrar em contato com concessionárias de serviços públicos (energia, telefonia e água) para verificar interferências e comunicar cronograma de obras. Todos os trechos e/ou locais em obra deverão ser sinalizados adequadamente, de acordo com a legislação federal de segurança, sendo o início e conclusão dos serviços previamente comunicados ao MBP, sendo encargo da Contratada as despesas decorrentes deste. A obra deverá permanecer sinalizada até a sinalização definitiva. A sinalização provisória e definitiva será de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, especificações mínimas para área urbana.

Meio Ambiente

A obra deverá ser licenciada junto ao órgão ambiental competente, devendo-se executar os serviços sem ferir o meio ambiente. O MBP deverá informar à Contratada os locais para extração de material e botafora. Os locais de bota-fora deverão ser identificados, licenciados e recompostos, não podendo ser



próximo a recursos hídricos. Deverá ser observada a legislação referente à preservação de vegetação arbórea nativa. As nascentes do entorno, em um raio de 50m, deverão ser preservadas. A drenagem pluvial deverá manter os cursos existentes e a obra não poderá causar represamentos. Todos os procedimentos deverão ser com controle rigoroso de erosão ou deslizamentos, sem destruição da vegetação. O abastecimento e manutenção de equipamentos rodoviários serão realizados em local apropriado, com solo impermeabilizado, sem a presença de recursos hídricos. O MBP providenciará a Licença Prévia e ao iniciar a obras a Licença de Operação da jazida para extração de material e o bota-fora.

Medição dos Serviços

Os serviços serão medidos, conforme as grandezas físicas, correspondentes aos itens da planilha de orçamento. Inicialmente, somente serão pagas as quantidades previstas na planilha de orçamento. Caso se faça necessário à complementação de algum serviço através de aditivo, este somente será pago no final da obra.

A solicitação para medição dos serviços deverá ser feita com antecedência mínima de 48 horas, para que a topografia/fiscalização possa efetuar as medições e vistorias necessárias. Na ocasião da medição dos serviços a contratada deverá ter representante legal para acompanhar a medição da fiscalização do MBP.

Após a conferência e aceitação da medição, por parte da Contratada, o setor de topografia emitirá a planilha de medição para somente depois ser emitida a nota fiscal/fatura que será entregue à fiscalização do MBP para conferência e emissão de laudo técnico de liberação de pagamento dos serviços medidos.

No momento da medição/fiscalização, caso haja algum serviço que esteja em desacordo com os projetos e especificações técnicas, estes não serão medidos, devendo a Contratada providenciar imediatamente a sua correção. Somente nas próximas medições estes serviços serão pagos.

Para a liberação da última medição, a Contratada deverá apresentar o Laudo do Controle Tecnológico da Espessura, Composição e Resistência do Asfalto.

Entrega da Obra

O MBP emitirá o Termo de Recebimento Provisório na conclusão dos serviços, total ou parcial, e após 90 dias da conclusão total será emitido o Termo de Recebimento Definitivo da Obra e Atestado de Capacidade Técnica, mediante a apresentação da CND do INSS e a eliminação de quaisquer



pendências contratuais ou de serviço. A Contratada permanece responsável pelos serviços, após a conclusão, nos termos do Código Civil e Código de Defesa do Consumidor.

Bom Princípio, 24 de outubro de 2023.



Lucas Schroeder

Engenheiro Cartógrafo e Agrimensor – CREA RS239932

Cód. Credenciamento Incra – ACMV



Bárbara Luiza Welter

Engenheira Civil – CREA RS230338