MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 - APRESENTAÇÃO

Objetivo

O presente memorial tem por objetivo esclarecer os critérios para a execução das obras de pavimentação da Avenida Justino Camboim, iniciando na estaca 1+140 (Lat.: 29°49'25.16"S Long.: 51° 7'6.48"O) até a estaca 4+361,77 (Lat.: 29°49'22.20"S; Long.: 51° 5'12.76"O) contendo os seguintes serviços:

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

O presente documento, integra o Projeto Final de Engenharia da Avenida Justino Camboim e contém as soluções adotadas, com suas justificativas detalhadas, e as metodologias empregadas, bem como um conjunto de elementos e informações de interesse da obra. A pavimentação é de suma importância para a região, pois trará o desenvolvimento sócio-econômico para a mesma.

2. DEFINIÇÃO DO TRECHO:

O trecho projetado está no segmento, refere-se à Avenida Justino Camboim, que esse inicia no final do trecho pavimentado, numa extensão total de 3.221,77 m.

O projeto contará com 7,00 m de largura de pista de rolamento e caminhódromo de 1,50 m.

Será descontado da área total pavimentada, ponte existente de concreto.

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

LOCAL	SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	CONCORDÂNCIAS E ESTREITAMENTOS (m²)	ÁREA TOTAL (m²)
Avenida Justino Camboim	Pavimentação com CBUQ	3.221,77	8,50	-97,27	27.287,78
TOTAL		3.221,77			27.287,78

Tabela 1: Dimensão da estrada a pavimentar

3 - PROJETO E ESPECIFICAÇÕES

Terminologia Aplicada

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

- MSS: Município de Sapucaia do Sul/RS
- CONTRATANTE: Município de Sapucaia do Sul/RS
- CONTRATADA: Empresa executora dos serviços

O MSS 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 MSS para o início das etapas executivas. As situações não previstas em projeto serão definidas em campo, com a aprovação do MSS e responsável técnico da CONTRATADA. Cada etapa será precedida de autorização de início de trecho de serviço, a ser fornecido pelo MSS. Para início das obras do contrato, a fiscalização do MSS 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 oficio à CONTRATADA.

Materiais

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, normatizados, sujeitos à aceitação do MSS e a ensaios de controle tecnológico. A CONTRATADA deverá realizar ensaios de compactação do greide e da base, apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto, bem como furos para medições das camadas de pavimentação. Para cada etapa dos serviços de pavimentação,

serão apresentados relatórios, assinados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, com a caracterização dos materiais empregados e traços. Previamente a aplicação os mesmos deverão ser autorizados pelo MSS. 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 MSS e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

4 - EQUIPE TÉCNICA

A elaboração deste projeto foi realizada pela Empresa ZS Engenharia, localizada na Rua Armando Mattes, 92, Sapucaia do Sul/RS. A coordenação geral e responsabilidade técnica é do Eng. Zader Fabiano da Silva Schmegel, inscrito no Conselho de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA RS) pelo n° 143.409.

5 - CARACTERÍSTICAS DO SEGMENTO.

A área de implantação da rodovia a ser pavimentada está inserida dentro do domínio geomorfológico da depressão periférica, formada por um modelado de terreno ondulado, com baixa amplitude topográfica e condições morfodinâmicas de moderada a estável. A área mostra-se bem drenada, pois está é posicionada num divisor topográfico. A região insere-se no domínio fitoecológico das áreas de tensão ecológica, onde ocorre o contato entre a savana e a floresta estacional.

As savanas predominam nos ambientes interflúvios do relevo e a floresta estacional nos pequenos vales, baixios encaixados e encostas das vertentes formadas pelas drenagens menores.

A Estrada é considerada classe I-B Arterial e a velocidade diretriz é de 60 km/h, com pista de rolamento de 7,00 m e 1,50 m de caminhódromo.

Os estudos referentes ao projeto foram elaborados considerando-se o traçado existente levando em conta as cercas marginais, para evitar desapropriações, e as rampas máximas de 6, procurando-se respeitar a geometria e estrutura dentro das normas e padrões do DAER.

Nos pontos baixos onde existe a necessidade de baixar o lençol freático, serão executados valetões laterais, sendo que em alguns locais, poderá haver interferência com cercas existentes, ficando a Prefeitura responsáveis pela sua liberação junto dos proprietários. Nos locais onde existe talude, também se optou por executar valetas, conduzindo as águas para os pontos mais baixos. Todas os volumes de corte referente as valetas e valetões, foram considerados nas seções de terraplenagem.

Na terraplenagem foi lançado um greide colante procurando respeitar as rampas e buscando equilibrar os volumes de corte e de aterro, sendo que o complemento destes volumes será considerado nos alargamentos laterais compensando as necessidades executivas. Nos pontos baixos também foi considerado um aterro para evitar remoção de solos moles, ficando assim poucos pontos localizados com esta necessidade.

De posse dos boletins de sondagem do solo e de inspeção visual, foi considerado um aproveitamento de 100% do solo escavado para aterro, já que o volume de corte é significativamente maior do que o de aterro. No entanto o material aproveitado para o aterro, deverá ser criteriosamente selecionado, não podendo de utilizado os volumes escavados para execução das valetas nos bordos, pois estão em região com muita umidade presença de matéria orgânica, não sendo possível o seu aproveitamento.

Seguindo as 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)., chegou-se a uma estrutura de 20,0 cm de sub-base de macadame seco, 15,0 cm de base de brita graduada, imprimação e a execução 5,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a quente, os quais serão apresentados detalhamente neste relatório.

6 - 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), modelo EMLID REACH RS2, com auxílio de Softwares tipo Autodesk Civil 3D.

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 distancias de 20 em 20 m.

Foram levantadas seções transversais em todas as estacas da locação, com extensão mínima de 10m para cada lado eixo.

A locação do eixo da rodovia foi realizada buscando uma adequação com as cercas marginais existentes, para evitar-se desapropriações

O levantamento topográfico foi elaborado georreferenciado utilizando como base, o Marco topográfico conforme indicado na figura a seguir:

MONOGRAFIA DO MARCO RRCM 005

Nome do Marco:	Localidade:	Município:	Data:
RRCM 005	Lomba da Palmeira	Sapucaia do Sul-RS	15/08/2015

Equipamento Utilizado:	Tempo de Rastreio:	Responsável/Empresa:
JAVAD-Triunph-1	02h50m	Geomais Geotecnologia Ltda

SIRGAS 2000	DATUM VERTICAL: IMBITUBA IBGE
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	**UTM**
Latitude: **29°49'44,21701"S**	N: **6.700.161,722**
Longitude: **51°07'28,08250"W**	E: **487.974,872m**
h (elipsoidal): 90,776 m	Fuso: **22**
H (ortométrica) **86,056 m**	M. Central **51° W**

Ondulação Geoidal(N): **+4,72m**

Vista Geral do Marco:

Detalhe da Chapa:

Descrição do Marco:

Chapa chumbada na parte superior do marco.

Croqui de Localização:

Intinerário:

Ponto localizado na Rotula do Cemetério PIO XII

Observações:

Marco de Concreto executado conforme Especificações Técnicas .

7 - 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 com transição para rural, com região ondulada e com baixo a médio tráfego de veículos leves e pesados.

No desenvolvimento do projeto procurou-se aproveitar ao máximo os níveis existentes em relação às soleiras das casas no trecho inicial, e também os alinhamentos de cerca existentes no trecho subsequente. 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.

8 - CARACTERÍSTICAS DA RODOVIA

- Tipo de Rodovia.....Arterial

- 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.....Ondulada

- Velocidade Diretriz.....60 Km/h

- Rampa máxima.....6%

- Largura da pista de rolamento.....7,00m

- 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.

9 - PLATAFORMA DE SEÇÃO TRANSVERSAL

A seção transversal da plataforma de pavimentação do trecho é composta por duas faixas de tráfego com largura de 3,50m e caminhódromo com largura de 1,50m , conforme apresentado no projeto em anexo, a declividade transversal é única e apresenta inclinação de - 2%.

10 - 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 (macadame seco). A definição destes volumes foi realizada por inspeção visual, podendo haver acréscimo durante a execução da movimentação de solo.

Analisando o resultado das sondagens realizadas e através de inspeção visual, verificou-se que não existem locais com indícios de afloramento de rocha, não havendo a necessidade de execução de escavações de 3ª Categoria.

Este tipo de caraterização, 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 = 100%

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 ter 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 aos 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 matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido entre 0,15 me 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 continuo de explosivos.

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

11 - PROJETO DE DRENAGEM

O dimensionamento da rede de drenagem foi realizado através do software Drenar, desenvolvido pela Sanegraph Ltda.

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.

Visando a economia, manteve-se o escoamento através de valas laterais e bueiros de travessias nas propriedades na parte rural e sarjetas e transposição de sarjeta na parte urbana.

12 - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Aspectos Geológicos

A área do futuro empreendimento está inserida dentro do domínio geomorfológico da depressão periférica, formada por duas unidades geológicas, uma de idade Triássico-Jurássico, constituída pela Formação Botucatu, composta por arenitos finos a grosseiros, róseo-avermelhados com bimodalidade granulométrica de gradação normal “grain fall” e lentes subordinadas com gradação inversa “grain flow”, estratificações cruzadas de grande, características de grandes campos de dunas. Inclui arenitos intertrapianos na fáceis eólica, bem como arenito finos a médios, róseos, argilosos, laminados, com freqüentes intercalações de drapes de argila e estratificação plano-paralela ou tabular tangencial na base, relacionados à fáceis de interdunas.

A segunda unidade pertence ao Triássico, do grupo Rosário do Sul, Formação Santa Maria /Sanga do Cabral essa seqüência indiferenciada é caracterizada “sensu lato” por interdigitações de siltitos e argilitos vermelhos, maciços; arenitos médios a grosseiros, rosados, com estratificação cruzada acanalada e tabular, e arenitos avermelhados, finos a médios, quartzosos, com estratificação cruzada acanalada e lentes de conglomerados intraformacionais.

Aspectos Geomorfológicos

A área de implantação da rodovia a ser pavimentada está inserida dentro do domínio geomorfológico da depressão periférica, formada por um modelado de terreno ondulado, com baixa amplitude topográfica e condições morfodinâmicas de moderada a estável. A área mostra-se bem drenada, pois está é posicionada num divisor topográfico. A região insere-se no domínio fitoecológico das áreas de tensão ecológica, onde ocorre o contato entre a savana e a floresta estacional.

As savanas predominam nos ambientes interflúvios do relevo e a floresta estacional nos pequenos vales, baixios encaixados e encostas das vertentes formadas pelas drenagens menores.

Aspectos Geotécnicos

As investigações realizadas ao longo do traçado da rodovia a ser pavimentada, abrangem sondagens a trado, onde foram coletadas amostras de estaca em estaca, no bordo esquerdo, direito e no eixo da rodovia, com espaçamento de aproximadamente 300 metros entre estacas.

O sistema de classificação utilizado partiu dos dados de campo e de laboratório levantados, sendo utilizado o TBR, o qual tem origem na classificação do Public Roads Administration, onde o material apresenta-se dentro do campo de solos silto-argilosos, grupos A4 e A5 (solos siltosos), mostrando um. Ocorrem em pontos isolados material pedregoso, provavelmente material de revestimento, utilizado na conservação da rodovia.

O sistema AASHO teve origem nos sistemas do Bureau of Public Roads e Public Roads Administration. Sendo os solos classificados em grupos, variando de A-1 a A-7 para melhor aplicabilidade para a engenharia rodoviária. Após a definição das características do material se determina os parâmetros para o dimensionamento do projeto do subleito.

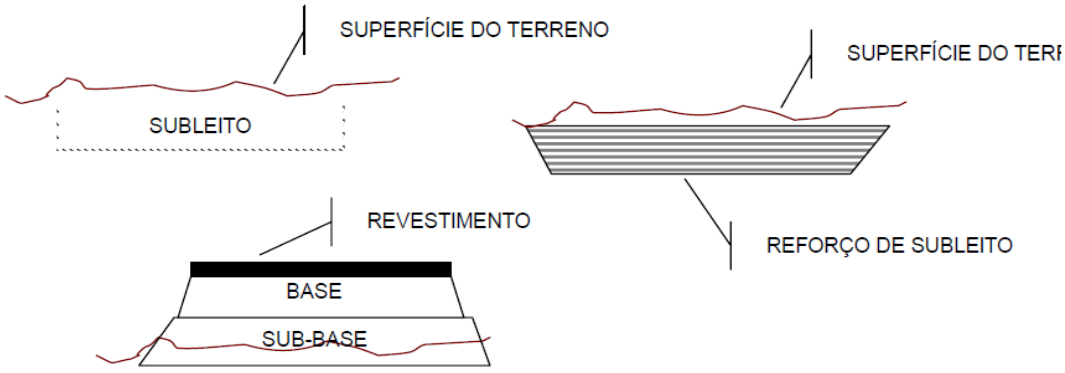


Figura 02 – Esquema da estrutura do pavimento.

13 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Estudos do Subleito

Estes estudos foram realizados com a finalidade de identificar os solos constituintes do subleito, abrangendo, basicamente:

- Prospecção a trado, escavadeira, pá e picareta, ao longo do traçado, a cada 200m, alternando eixo, bordo direito e bordo esquerdo e profundidade de sondagem até 1,50m abaixo do greide de terraplenagem;
- O material retirado dos poços de sondagem foi classificado expeditamente no campo e deles foram coletadas amostras representativas para a execução dos ensaios de laboratório;
- Realização, em laboratório, de ensaios de granulometria, LL, LP, de compactação com a energia AASHTO Normal e ensaio de ISC, foram executados levando-se em conta a homogeneidade do material por isso utilizamos uma representatividade dos materiais coletados,
- Classificação dos solos segundo metodologia da AASHTO/TRB.
- Determinação do Índice de Suporte Califórnia de Projeto (ISCp), com vista ao dimensionamento da estrutura do pavimento;

Resultado dos ensaios

O resumo dos ensaios está apresentado em anexo, neste relatório com os títulos:

- 01 “Boletins de Sondagem”;
- 02 “Ensaios”;
- 03 “Quadro Resumo”;
- 04 “Relatório Fotográfico”;

Determinação do ISC de Projeto

De posse do resultado dos Ensaios, foi realizado o cálculo estatístico, na qual se obteve a mediana dos resultados, conforme quadro abaixo:

RESUMO SONDAGEM

FURO	POSIÇÃO	ESTACA	ISC
1	EIXO	0+300	8
2	LE	0+600	9
3	EIXO	0+600	10
4	LD	0+800	10
5	EIXO	1+000	7
6	LE	1+200	8
7	EIXO	1+400	9
8	LD	1+600	7
9	EIXO	1+800	7
10	LE	2+000	12

MÉDIA 8,70
MEDIANA **8,50**

Tendo-se em vista a segurança e os resultados desejados, será adotado, para fim de dimensionamento do pavimento, o valor do ISC projeto = 8,0 %.

15 - DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO FLEXIVEL

Demonstraremos abaixo, através de memória de cálculo, justificativa de pavimento asfáltico, ou seja, aplicação de CBUQ 5,00 cm, base de brita graduada 15,00 cm e sub base de macadame seco 20,00 cm.

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).

Pavimento Escolhido

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.

Tráfego

O estudo de tráfego encontra-se em volume anexo a este relatório.

No estudo, chegamos ao Número N = 1,16 x 10^6

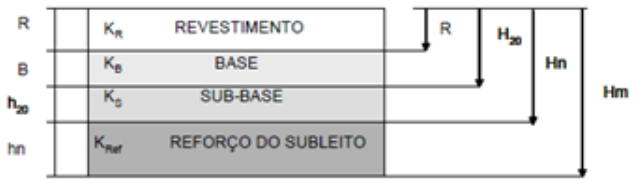
Dimensionamento Estrutural

Em relação ao CBR, foi adotado um valor 8,00%, conforme resultado da mediana dos ensaios realizados, 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:

$$KR \cdot R + KB \cdot B + Ks \cdot h20 \times Ks + Kref \cdot hn \geq Hm$$
$$KR \cdot R + KB \cdot B + Ks \cdot h20 \geq Hn$$
$$KR \cdot R + KB \cdot B \geq H20$$



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_m: espessura total do pavimento necessária para proteger um material com CBR ou IS igual a m

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

Tráfego:	N = 1,16 x 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 = 15 cm. Aplicando-se o ábaco de projeto do método DNIT (Murilo L. de Souza), para N = 1,16 x 10.^{6} e CBR=8,0% teremos as seguintes camadas estruturais:

Espessura da sub-base

CBR = 8,0% (Valor mínimo aceitável do subleito)

$R.K_R + B.K_B + h_{20}.K_s \geq H_n$

$(5\ cm\ .\ 2) + (15\ cm\ .\ 1) + (h_{20}\ .\ 1) \geq 44\ cm$

$h_{20} \geq 44\ cm - 10\ cm - 15\ cm$

$h_{20} \geq 19\ cm$

Adotado:

$h_{20} \geq 20\ cm$

Adotado para sub-base de Macadame 20 cm

O pavimento será constituído por:

Revestimento de concreto asfáltico:	5 cm
Base de brita graduada:	15 cm
Sub-base de Macadame seco:	20 cm

A via em questão, atualmente, é uma estrada arterial do município, com trafego médio, 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. Os pontos com ISc<8% deverão ser tratados, removendo-se a camada superficial e preenchidos com material pétreo (macadame seco). 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 (macadame seco).

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 15,00 cm e sub base de macadame seco compactado de 20 cm, sobre leito terraplenado e regularizado com CBR>20. Visando viabilizar os trechos dentro do gabarito de estradas de ligações a municípios, teremos uma pista com 7,00 m de largura e 1,50 m, sem meios-fios laterais.

16 - 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.

17 - PROJETO DE REMANEJAMENTO DE REDE ELÉTRICA

O lançamento da pista projetada procurou respeitar ao máximo o alinhamento dos postes existentes, no entanto em alguns locais, conforme tabela abaixo, será necessário fazer o remanejamento dos postes de concreto existentes:

TABELA DE REMANEJAMENTO DE POSTES

Quantidade	Posição	
	Estaca	Lado
1	2+554	Esquerdo
1	2+738	Esquerdo
1	2+785	Esquerdo
1	3+110	Esquerdo
1	3+144	Esquerdo
1	3+380	Esquerdo
1	3+434	Direto
1	3+652	Direito

A empresa contratada ficará responsável por fazer a realocação dos postes, com a autorização prévia da concessionária responsável pela distribuição de energia.

Os postes deverão ser reposicionados a uma distância mínima de 0,50 m do bordo da pista projetado.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações adotadas para quantificação e execução dos serviços, foram consideradas as Especificações Técnicas do DAER – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem, listadas abaixo por títulos, seguindo a ordem do orçamento apresentado.

1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Compreende mão-de-obra técnica que atua em todas as etapas da obra.

Engenheiro Civil: gerente do contrato, responsável pelo planejamento da obra e o acompanhamento de todos os serviços que compõe o empreendimento. O Engenheiro será responsável pela execução dos serviços conforme o projeto e pelas medições destes serviços junto ao CONTRATANTE.

Mestre de obra: profissional responsável pelo acompanhamento de todos os serviços que compõe o empreendimento diretamente no local da obra. O Mestre de Obras será responsável pelas equipes e deverá estar presente em todas as etapas da obra.

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

Técnico de Laboratório: profissional responsável por realizar ensaios de compactação do greide e da base de brita graduada, bem como apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto e executar furos para medições das camadas de pavimentação. Também realizar ensaios de caracterização dos materiais empregados e traços, bem como elaborar Laudo de Controle Tecnológico dos materiais empregados a ser anexado às medições.

2 SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE OBRA

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

2.2 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.

2.3 REMANEJAMENTO DE POSTE DE CONCRETO DE BAIXA TENSÃO

Refere-se ao serviço de retirada dos postes de concreto que interferem com a pista projetada e a sua realocação, respeitando a distância mínima de 0,50 m.

Para este serviço, a empresa contratada deverá possuir autorização da concessionária responsável pela distribuição de energia no local.

Após previamente autorizado, a Empresa Contratada deverá solicitar o desligamento da energia e posteriormente a execução do serviço.

Não haverá troca de postes, os mesmos deverão ser reaproveitados, e qualquer dano causado ao poste, será de responsabilidade da empresa Contratada.

Este serviço, deverá ser previamente comunicado a fiscalização, que irá indicar o novo local de assentamento dos postes.

Os postes deverão ser chumbados com base de 1 m concreto e 0,90 m de solo.

3 TERRAPLENAGEM

3.1 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 MSS, o qual está indicado na planta de localização do Bota-fora.

Através de inspeção visual e caracterização do solo através de sondagens, ficou definida a classificação do material em 100% 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.

3.2 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 terraplenagem. 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 45º 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.

O material que não for aproveitado dos cortes, deverá ser adquirido em jazida de argila da região, onde o material deverá ser extraído, adquirido e transportado pela CONTRATADA.

A DMT encontra-se na planta de localização de jazida, constante neste relatório

3.3 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 macadame seco 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 MSS 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. A carga e o transporte deste material deverão ser de responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a execução na pista. Os materiais deverão ser adquiridos em unidade industrial da região. A DMT está indicada na planta de unidades industriais, 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, observou-se através de inspeção visual, os trechos onde atualmente existe valas naturais nos bordos, onde será implantado a pista de rolamento. Foi considerado 1,50m de largura e profundidade média de 0,30m, em 60% da extensão do trecho, 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 MSS.

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.

4 DRENAGEM PLUVIAL

4.1 ESCAVAÇÃO PLUVIAL

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 100% 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 MSS, 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 MSS.

A remoção dos tubos deverá ser feita com o máximo de cuidado, para que os tubos possam ser aproveitados pelo Município.

4.2 CANALIZAÇÃO

4.2.1 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 400mm

4.2.2 Assentamento de Tubo DN 400mm

4.2.3 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 600mm

4.2.4 Assentamento de Tubo DN 600mm

4.2.5 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 800mm

4.2.6 Assentamento de Tubo DN 800mm

4.2.7 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 1000mm

4.2.8 Assentamento de Tubo DN 1000mm

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 MSS.

O reaterro deverá ter altura mínima de 0,60m, podendo ocorrer menor altura, em casos especiais, devendo o tubo ser envelopado com brita. 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.

4.2.9 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.

4.2.10 Transporte de Brita (DMT = 15 km)

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 planta de localização das unidades industriais.

4.3 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

4.3.1 Boca de bueiro simples - BSTC DN 400mm

4.3.2 Boca de bueiro simples – BSTC DN 600mm

4.3.3 Boca de bueiro simples – BSTC DN 800mm

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 25cm para Ø400mm, Ø600mm e Ø800mm, sobre uma base de brita. As bocas que se situarem em margens de córregos poderão ter suas alas, a critério do MSS, 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.

4.3.4 Caixa pluvial de passagem – Tipo 1 - Ø 400 mm

4.3.5 Caixa pluvial de passagem – Tipo 2 - Ø 600 mm

4.3.6 Caixa pluvial de passagem – Tipo 3 - Ø 800 mm

4.3.7 Caixa pluvial de passagem – Tipo 4 - Ø 1000 mm

4.3.8 Caixa coletora de sarjeta – Com grelha de concreto – CCS 01

As caixas 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 15 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 10cm, sobre uma base de brita.

4.3.9 Transposição de segmento de sarjeta – TSS04

Dispositivo destinado a dar acesso às propriedades ou vias laterais à rodovia, permitindo a passagem dos veículos sobre sarjetas, sem causar danos ao dispositivo ou a interrupção do fluxo canalizado.

O concreto utilizado nos dispositivos deve ser dosado, experimentalmente, para uma resistência característica à compressão simples, aos 28 dias, de 15 MPa (base de assentamento) ou 20 Mpa.

Os detalhes do dispositivo estão disponíveis na prancha de detalhamento de drenagem.

4.3.10 Sarjeta trapezoidal de concreto

Nas laterais da pavimentação (sentido longitudinal), conforme indicado no projeto, deverão ser executadas sarjetas de concreto, direcionando as águas pluviais ao ponto mais baixo. A sarjeta será do tipo SZC01, detalhada conforme álbum de dispositivo de drenagem do DNIT.

Deverá ser executada com concreto simples, fck de 20MPa, com areia e brita comercial.

As dimensões da sarjeta será de 0,90m x 0,30m (base superior x altura). A base inferior do trapézio será de 0,30 metros e a espessura da sarjeta de 0,07 m, como pode ser observado no detalhamento do projeto.

As sarjetas deverão ter juntas de dilatação com argamassa asfáltica a cada 12,0 metros.

O concreto deverá ser contido lateralmente por meio de formas de madeira assentadas em conformidade com os alinhamentos e perfis do projeto.

O concreto deverá ter plasticidade e umidade tais que possa ser facilmente lançado nas formas, onde, convenientemente apiloado e alisado, deverá constituir uma massa compacta sem buracos ou ninhos. A mistura deverá ser executada por processos mecânicos.

Após o adensamento, a superfície da sarjeta deverá ser modelada com gabarito e acabada com auxílio de desempenadeiras de madeira, até apresentar uma superfície lisa e uniforme.

5 PAVIMENTAÇÃO

5.1 LIGANTES

5.1.1 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 imprimar 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.

5.1.2 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.

5.2 ESTRUTURA

5.2.1 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.

5.2.2 Brita anti extrusiva 3cm

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.

5.2.3 Transporte de brita (DMT=15km)

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 planta de localização das unidades industriais.

5.2.4 Sub-base de Macadame Seco 20 cm

DEFINIÇÃO

A camada de sub-base deverá ser executada com macadame seco na espessura de 20cm 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 Provenientes de Jazida local e fornecidos pelo MSS.

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.

5.2.5 Transporte de Macadame Seco (DMT=15 km)

Refere-se ao transporte da Macadame Seco 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 planta de localização das unidades industriais.

5.2.6 Base de Brita Graduada 15 cm

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%

Tabela 3 - Faixas Granulométricas

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
nº 4	30-45	35-55
nº 30	10-25	10-30
nº 200	02-09	02-09

EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes equipamentos para execução da base:

a) unidade dosadora de agregados;

b) distribuidor de agregados auto-propelido;

c) carro-tanque distribuidor de água;

d) rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;

e) grade de discos;

f) pulvi-misturador;

g) 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 umidecido 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 AASHTOOs materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

5.2.7 Transporte de Base (DMT = 15 km)

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 planta de localização das unidades industriais.

5.2.8 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 de 3cm;
- Execução de sub-base de Macadame Seco 20cm;
- Execução de base de brita graduada na espessura de 15cm;
- 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 MSS, 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 rodos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A 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 MSS. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

5.2.9 Transporte de CBUQ (DMT = 30 km)

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.

5.2.10 Transporte de Material Asfáltico – Caminhão com cap. 20 ton - rod. Pavim. (DMT = 30 km)

Este transporte refere-se ao deslocamento do CAP (cimento asfáltico de petróleo) da refinaria atá o local da usinagem.

A DMT é obtida através da mediana da Refinaria até 3 usinas indicadas no Projeto.

6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

6.1 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:

- Linha de divisão de Fluxos no eixo(LFO-1), simples e contínua na cor amarela, com 10 cm de largura;
- Linha de bordo (LBO), simples e contínua na cor branca, com 10 cm de largura;
- Marcação de caminhódromo ao longo da via no bordo da caminhódromo (LFO-4), composta por duas linhas, uma externa branca, com 20cm de largura e uma interna vermelha, com 10 cm de largura, repetindo-se em ambos os lados da caminhódromo.

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.

6.2 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 0,60m;

- Regulamentação, em formato circular, fundo branco, orla vermelha e símbolo/legenda na cor preta, diâmetro de 0,60m.

As balizas serão caibros de madeira de dimensões 7,5cm x 7,5cm 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.

6.3 SINALIZAÇÃO POR CONDUÇÃO ÓTICA

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

- Eixo da pista: tacha amarela bidirecional com elementos refletivos amarelos e cadência de 16m nos trechos em tangente e de 8m nos trechos em curva;
- Bordos da Pista: tacha branca bidirecional nos dois bordos da pista com elementos refletivos branco (sentido do fluxo) e vermelho (sentido oposto) e cadência de 16m nos trechos em tangente e de 8m nos trechos em curva;
- Bordo interno do caminhódromo: tachão bidirecional com elementos refletivos amarelos e cadência de 8m em todo o trecho.

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 MSS, 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 MSS, 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 MSS deverá informar à Contratada os locais para extração de material e bota-fora. 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 MSS 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 MSS.

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 MSS 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 MSS 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.

ZADER FABIANO DA SILVA SCHMEGEL:93959001053

Assinado de forma digital por ZADER FABIANO DA SILVA SCHMEGEL:93959001053
Dados: 2022.09.08 13:44:42 -03'00'

ENG. CIVIL ZADER SCHMEGEL

CREA/RS 143.409

Sapucaia do Sul, Agosto de 2022.