



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE SANTO DE MINAS

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM EM ESTRADA

Novembro/2023



1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	INFORMAÇÕES GERAIS.....	3
2.1.	IDENTIFICAÇÕES	3
2.2.	EQUIPE TÉCNICA	3
3.	OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO	4
4.	DADOS DA OBRA.....	4
5.	PROJETO GEOMÉTRICO.....	4
5.1.	PROJETO GEOMÉTRICO.....	4
5.1.1.	Projeto Altimétrico	4
5.1.2.	Projeto Planimétrico	5
6.	PROJETO DE TERREAPLANAGEM.....	5
6.1.	METODOLOGIA	5
6.2.	DEFINIÇÃO DOS TALUDES.....	5
6.3.	CONFECÇÃO DO PROJETO.....	6
7.1.	INTRODUÇÃO.....	6
7.2.	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO.....	6
7.2.1.	PARÂMETROS DE PROJETO.....	6
7.2.1.1.	Subleito.....	6
7.2.1.2.	Número "N".....	7
7.2.2.	CONCEPÇÃO DAS CAMADAS DE PAVIMENTO	10
7.2.2.1.	Substituição do Subleito	10
7.2.2.2.	Regularização do Subleito.....	10
7.2.2.3.	Camada de Sub-Base.....	10
7.2.2.4.	Camada de Base	11
7.2.2.5.	Camada de Desgaste - Revestimento.....	11
7.2.3.	CALCULO QUANTIDADES	11
8.	PROJETO DE DRENAGEM	11
8.1.	INTRODUÇÃO.....	11
8.2.	QUANTIDADES	12
9.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	12
9.1.	SINALIZAÇÕES HORIZONTAIS.....	12
9.2.	SINALIZAÇÕES VERTICAIS.....	12
10.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12



RESUMO:							
0	11/2023	A	EMIÇÃO INICIAL	MÁRCIO	MÁRCIO	MARCIO	MARCIO
VER	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICA DO	AUTORIZADO	APROVADO
EMIÇÕES							
TIPOS	A - PARA APROVAÇÃO			C - ORIGINAL			

1. APRESENTAÇÃO

A FY Equipamentos com sede na Avenida Limirio Pereira de Mello, n.º 1665, Jardim São Judas Tadeu, na cidade de Monte Santo de Minas, Estado de Minas Gerais, inscrita no CNPJ sob o n.º 35.266.721/0001-22, vem apresentar o documento denominado **MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM EM ESTRADA**, elaborado em conformidade com os contratos firmados entre a Prefeitura Municipal de Monte Santo de Minas e a FY Equipamentos.

O referido estudo visa fornecer ao Contratante, todos os detalhamentos técnicos necessários para a realização dos serviços na estrada em questão.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1. IDENTIFICAÇÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE SANTO DE MINAS
CNPJ: 18.241.372/0001-75
Endereço: Rua Coronel Francisco Paulino da Costa, n.º 205,
Centro, Monte Santo de Minas - MG - CEP: 37968-000 -
Telefone: (35) 3591-5100.

2.2. EQUIPE TÉCNICA

- Márcio Augusto Magalhães - Engenheiro Civil -
CREA/MG - 49708/D

3. OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO

Este Memorial Descritivo compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a realização dos projetos de pavimentação e drenagem da estrada Monte Santo de Minas/Milagre (Trecho 2).

Coordenadas iniciais Trecho 2:

Coordenadas Norte	Coordenadas Leste
7652932,18	294621,91

Coordenadas finais do Trecho 2:

Coordenadas Norte	Coordenadas Leste
7653409,69	294770,20

4. DADOS DA OBRA

Trata-se de uma estrada que liga Monte Santo de Minas ao Distrito de Milagre, o projeto em questão possui uma projeção de 0,50 km lineares.

A Estrada constitui uma rota bastante significativa em seu contexto urbano e rural, e possui uma grande importância para a comunidade.

5. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico destinado à implantação da via de estrada tem por objetivo definir a geométrica e características técnicas tais como raios de curvaturas, rampas, plataformas, etc. De forma a permitir sua conformação espacial e a sua quantificação, corroborando para a sua perfeita execução através de um adequado planejamento.

A via projetada desenvolve-se ao longo da Estrada Municipal que liga Monte Santo de Minas ao Distrito de Milagre, partindo do final do trecho denominado Trecho 01. O projeto é composto por 550 metros de via.

Os grades foram projetados para atender satisfatoriamente o tráfego de veículos, levando em considerações os desníveis existentes e as cotas de referências do trecho 01.

5.1. PROJETO GEOMÉTRICO

A seguir será descrito a metodologia adotada para o projeto e as informações necessárias à implantação da obra.

5.1.1. Projeto Altimétrico

Os grades foram calculados na cota de "Pavimento Acabado", a partir do perfil obtido dos nivelamentos do eixo locado, sendo observados principalmente os seguintes elementos:

- Perfis do terreno natural, desenhados nas escalas . (H=1:1000 e V = 1:100;
- Nas pranchas de greide estão indicados o perfil do terreno e o greide de projeto.

São apresentadas também as igualdades dos elementos, tais como:

- Diagrama linear na prancha com as cotas de projeto do greide de pavimentação acabado e rampa.

5.1.2. Projeto Planimétrico

O projeto planimétrico foi concebido com eixo estaqueado de 20 em 20 metros.

Para demonstrar as sinuosidades do terreno estão representadas as curvas de nível de 1 em 1 metro. Demais elementos cadastrados existentes como cercas, divisas, benfeitorias, bueiros, acidentes topográficos e dispositivos de drenagem, devidamente identificados na legenda das plantas.

6. PROJETO DE TERREAPLANAGEM

O projeto de terraplenagem tem como objetivo proceder à distribuição dos maciços de terra e sua estabilização, determinando as origens e os destinos destes materiais, as distâncias de transporte dos equipamentos, procurando soluções econômicas e funcionais de forma a reduzir os impactos ambientais.

6.1. METODOLOGIA

Todas as áreas de corte/aterro foram analisadas e quando necessário criou-se medidas que colaborasse no quesito ambiental para a reinserção das áreas alteradas da paisagem local, em observância aos instrumentos normativos estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes.

Para as águas de precipitação pensou-se em soluções de forma a ser captadas e conduzidas em locais seguros conforme projeto de drenagem.

A declividade transversal adotada para a via, tanto para a plataforma de terraplenagem como para o pavimento acabado, é de 2% com caimento direcionado para as margens do corpo estradal.

6.2. DEFINIÇÃO DOS TALUDES

Adotou-se para o projeto, os taludes com inclinação de 1(H):1(V) para os taludes de aterro.

6.3. CONFEÇÃO DO PROJETO

O projeto de terraplenagem compreendeu em linhas gerais as seguintes etapas:

- Análise geral do greide projetado;
- Cálculo das seções transversais de terraplenagem;
- Cálculo de volumes de corte e aterro;
- Definição do grau de compactação a ser exigido nos aterros.

7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

7.1. INTRODUÇÃO

O dimensionamento do pavimento foi elaborado para conceber um pavimento com uma estrutura, em multicamadas que deverão ser constituídas por material de qualidade e espessura que as tornem técnica e economicamente viável. Além disso, é necessário que sejam capazes de suportar e absorver os esforços gerados pela frota circulante durante o período de tempo, denominado Período de Projeto, e sob as mais diversas condições ambientais.

Pretende-se conceber e detalhar a estrutura do pavimento a ser executada, de forma que tenha condições de suportar as solicitações impostas pelo tráfego, mantendo o conforto e durabilidade.

7.2. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O dimensionamento do pavimento da área de embarque e desembarque foi efetuado segundo o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis (DNER, 1996), de autoria do Engenheiro Murillo Lopes de Souza.

7.2.1. PARÂMETROS DE PROJETO

7.2.1.1. Subleito

A definição da capacidade de suporte mínima dos materiais que deverão constituir o subleito da área foi efetuada com base nas características geotécnicas encontradas na área do projeto.

Considerou-se um ISC projeto para a camada de fundação do pavimento 8%, em um segmento homogêneo único e que tem tráfego de característica local.

7.2.1.2. Número "N"

O Número "N" de repetições do eixo simples padrão de rodas duplas de 8,2 t foi estimado a partir da classificação das vias (função predominante) e da previsão do volume e características do tráfego.

Foram observadas as faixas de valores de Número "N" para um período de projeto de 10 anos e, para o tipo de frequência, as informações contidas no documento intitulado Pavimentação Urbana - Classificação de Tráfego - SUDECAP, conforme apresentado na tabela a seguir:

Tipo de Via	Função Predominante	Tráfego Previsto	VMD Inicial na Faixa mais Carregada		Número "N"
			Veículos Leves	Caminhões e Ônibus	
V-1	Local Residencial	Muito Leve	100	3 a 20	1×10^3 a 3×10^4
V-2	Via Local 1 Linha de Ônibus	Leve	101 a 400	21 a 100	4×10^4 a 3×10^5
V-3	Via Coletora < Linhas de Ônibus	Médio	401 a 1500	101 a 500	4×10^5 a 3×10^6
V-4	Via Coletora > Linha de Ônibus	Médio Pesado	1501 a 5000	501 a 1.000	4×10^6 a 1×10^7
V-6	Via Arterial	Pesado	5001 a 10.000	1001 a 1999	2×10^7 a 3×10^7
V-7	Via Arterial Principal ou Expressa	Muito Pesado	> 10.000	≥ 2.000	4×10^7 a 2×10^8

Tabela 1.1 - Classificação do Tráfego Urbano

Em virtude de o estacionamento representar um fluxo diário de veículos até 400 veículos/dia, estimou-se um Número "N" de 4×10^4 , conforme tabela de classificação de tráfego urbano.

Adotou-se como revestimento uma camada de 3 cm de Pavimento CBUQ em função do Número "N" para a estrada. Foram utilizados, para as camadas do pavimento, os coeficientes estruturais na tabela seguinte:

Componentes do Pavimento	Coefficiente K
Revestimento de Concreto Betuminoso	2,0
Revestimento Pré-Misturado a Quente	1,7
Revestimento Betuminoso por penetração	1,2
Camadas Granulares	1,0

Fonte: DNIT

Tabela 1.2 - Coeficientes Estruturais

Após determinar a espessura total do pavimento (Ht), teremos o tipo de material granular, e fixada a do revestimento (R), procede-se os materiais disponíveis para cada uma delas e seus respectivos coeficientes de equivalência estrutural. As espessuras da base (B), sub-base (h20) e do reforço do subleito (hn) são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq H_n$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + h_n \times K_{ref} \geq H_m$$

Onde:

R = Espessura do revestimento (cm)

K_R = Coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;

B = Espessura da base (cm);

K_B = Coeficiente de equivalência estrutural da base

S_B = Espessura da sub-base (cm);

K_{SB} = Coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;

REF = Espessura do reforço (cm)

K_{REF} = Coeficiente de equivalência estrutural do reforço

H₂₀ = Espessura de material granular padrão necessária à proteção da sub-base;

H_n = Espessura de material granular padrão necessária à proteção do reforço;

H_m = Espessura de material granular padrão necessária à proteção do subleito.

Para fins de dimensionamento, o ISC da sub-base deve ser sempre considerado como igual a 20, mesmo que o material indicado para essa camada apresente valor de ISC superior.

Esses parâmetros estão representados na Figura a seguir:

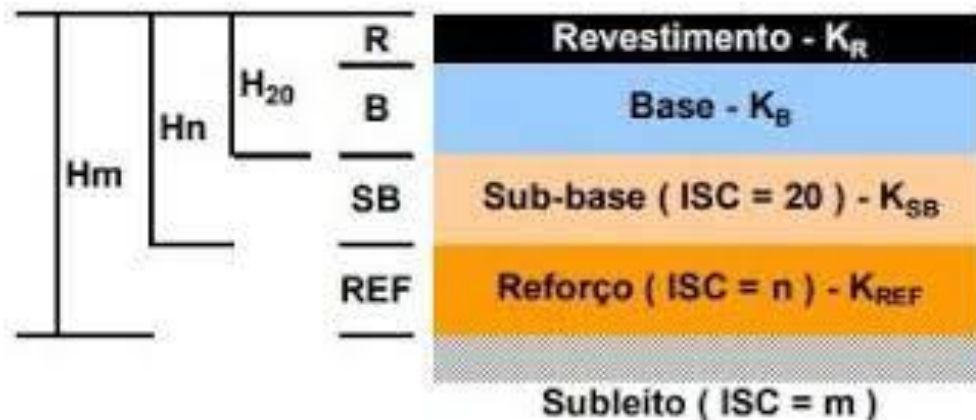


Figura 1.1 - Esquema gráfico e do pavimento e parâmetros de dimensionamento

A seguir, é apresentado a memória de cálculo do dimensionamento aplicando a metodologia supracitada.

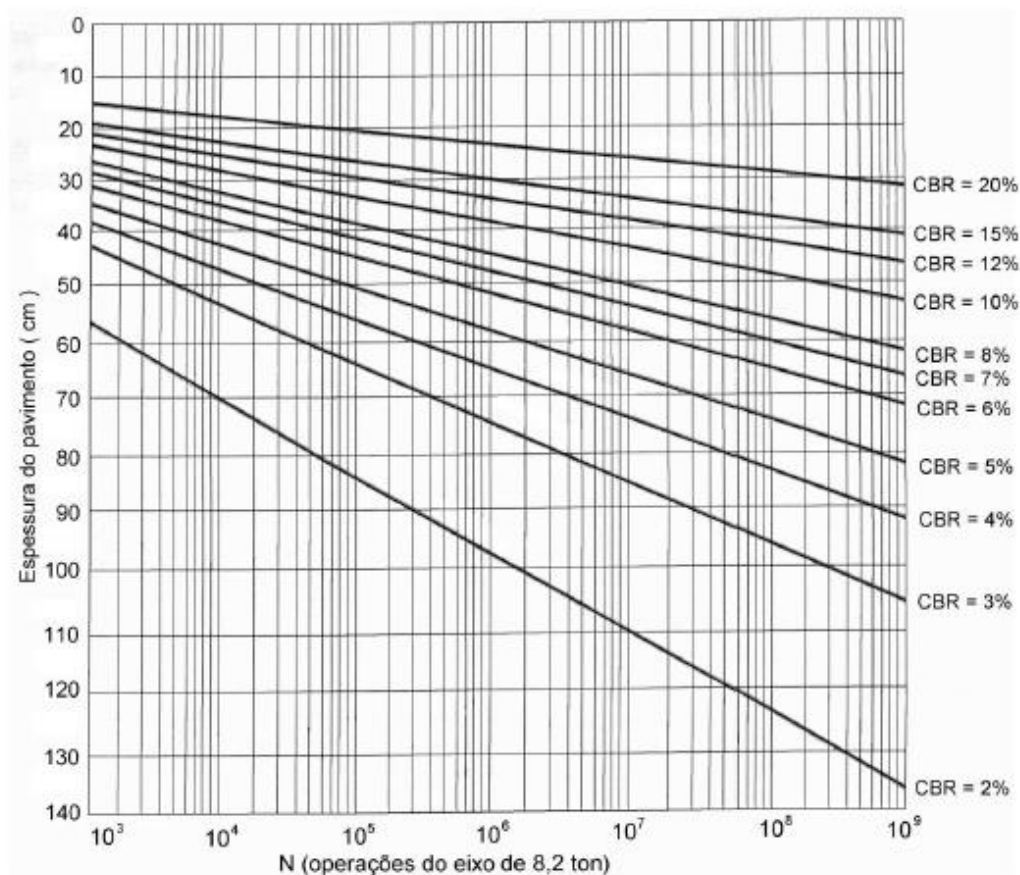


Figura 1.2 - Gráfico utilizado para o dimensionamento das camadas do pavimento (subjacentes à camada de material betuminoso)

Considerando o valor de $R = 3,0$ cm, tem-se o seguinte dimensionamento:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$

$$4,00 \times 2,00 + B \times 1,00 \geq 21,00$$

$$B = 15,00 \text{ cm}$$

$$B_{\text{adotado}} = 15,00 \text{ cm}$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq H_n$$

$$4,00 \times 2,00 + 15,00 \times 1,00 + h_{20} \times 1,00 \geq 39,00$$

$$h_{20} = 16,00 \text{ cm}$$

$$h_{20 \text{ adotado}} = 15,00 \text{ CM}$$

OBS: Caso na fase de execução da obra o valor do CBR do subleito apresentar valores maiores que o $\text{CBR} \geq 100\%$ e $\text{ESP} < 0,30\%$ a mesma fica dispensada de sua execução.

7.2.2. CONCEPÇÃO DAS CAMADAS DE PAVIMENTO

7.2.2.1. Substituição do Subleito

Os ensaios realizados na área de implantação do projeto apresentaram valores consistentes a utilização do subleito existente, porém, na fase de execução da pavimentação, deverá ser garantido que os materiais constituintes do subleito deverão apresentar (**ISC $\geq 8\%$**) e, ainda, **expansão $< 2\%$** .

A espessura mínima e máxima de compactação de materiais granulares são, respectivamente, 10,00 cm e 20,00 cm.

7.2.2.2. Regularização do Subleito

Os materiais constituintes do subleito deverão apresentar ISC igual ou superior ao adotado no dimensionamento do pavimento (**ISC $\geq 8\%$**) e, ainda, **expansão $< 2\%$** .

Todos os serviços deverão seguir a especificação DNIT 137/2010-ES - "Regularização do Subleito".

7.2.2.3. Camada de Sub-Base

O material utilizado para a execução da sub-base deverá apresentar $\text{ISC} > 20\%$, $\text{IG} = 0$ e $\text{Expansão} < 1,0\%$. Será executada com cascalho a ser fornecido pela prefeitura municipal. O material deverá ser compactado com energia Proctor Intermediário, com espessura de 15,00 cm.

Todos os serviços deverão seguir a especificação DNIT-ES139/2010 para "Sub-Base de Solo Estabilizado Granulometricamente".

OBS: Caso na fase de execução da obra o valor do CBR do subleito apresentar valores maiores que $CBR \geq 100\%$ a mesma fica dispensada de sua execução.

7.2.2.4. Camada de Base

O material para a execução da base deverá apresentar $ISC > 80\%$, $LL < 25\%$, $IP < 6\%$, $Expansão < 0,50$. Será executada com cascalho a ser fornecido pela prefeitura municipal. O material deverá ser compactado com energia Proctor Intermediário, com espessura de 15,00 cm. Todos os serviços deverão seguir a especificação DNIT-ES-142/2010 para "(Base de Solo Estabilizado Granulometricamente)".

7.2.2.5. Camada de Desgaste - Revestimento

A camada de revestimento do pavimento será do tipo CBUQ, com espessura de 4,00 cm. Todos os serviços deverão seguir a especificação - DNIT-031/2006-ES "Concreto Asfáltico".

CONSIDERAÇÕES

Os serviços de pavimentação deverão ser executados de acordo com as especificações de cada material que compõe o projeto. Após a execução das sondagens o dimensionamento do pavimento poderá ser alterado.

7.2.3. CALCULO QUANTIDADES

Os cálculos referentes as quantidades da pavimentação estão descritas na Memória de Cálculo - Obras Viárias nos itens: (3)/(4)/(5)/(6)/(7)/(8)/(9)/(10)/(11)/(12)/(13).

8. PROJETO DE DRENAGEM

8.1. INTRODUÇÃO

O projeto de drenagem foi elaborado com base nos subsídios fornecidos nos projetos geométricos, de terraplenagem e de pavimentação.

O objetivo dos dispositivos de drenagem é disciplinar o fluxo d'água superficial que afluí das vias e taludes. Para tal, projetou-se um sistema de drenagem de modo a captar, conduzir e descarregar essas águas em lugar apropriado e seguro.

Para o escoamento da água da pista de rolamento até a bacia de dissipação existente será utilizado guias de meio fio de 10 x 15 x 22 cm e sarjetas de 30 x 10 cm com

inclinação de 10% feitos em concreto com fck de 15MPa, moldado in-loco.

As especificações técnicas referentes micro-drenagem quanto aos tipos de materiais, bem como suas inspeções e os controles tecnológicos deverão seguir às normas e orientações contidas no manual de Procedimentos para Elaboração e Apresentação de Projetos de Infraestrutura.

8.2. QUANTIDADES

As quantidades dos equipamentos de drenagem, estão descritos na Memória de Cálculo - Obras Viárias nos itens (2) e (14).

9. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

9.1. SINALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Para a sinalização horizontal será utilizado resina acrílica de 0,6mm de espessura e largura de 0,10m,

incluindo pré-marcação.

9.2. SINALIZAÇÕES VERTICAIS

Para a sinalização verticais será utilizado placas de aço carbono com película reflexiva, grau técnico TIPO I da ABNT, circulares e quadradas. A quantidade, local de instalação e os códigos das mesmas estão indicados no Projeto Básico Executivo.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este memorial descritivo atende perfeitamente aos objetivos para execução da terraplenagem, drenagem e pavimentação da estrada de Monte Santo de Minas/MG, tendo o papel fundamental na garantia da segurança e conforto dos usuários da via

Márcio Augusto Magalhães

Engenheiro Civil - CREA/MG 49708/D