



PROJETO BÁSICO
IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Rodovia : MT-240
Trecho : Novo Diamantino - Diamantino
Sub-trecho : ENTR BR-364(ÍNÍCIO DUPLICAÇÃO) (ÍNÍCIO PU DIAMANTINO)
ÍNÍCIO DUPLICAÇÃO(DIAMANTINO) - FIM PU DIAMANTINO
Extensão: : 0,50 Km

**VOLUME 1 – Relatório do Projeto e
Documentos para Concorrência**



PROJETO BÁSICO
IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Rodovia : MT-240
Trecho : Novo Diamantino - Diamantino
Sub-trecho : ENTR BR-364(ÍNÍCIO DUPLICAÇÃO) (ÍNÍCIO PU DIAMANTINO)
ÍNÍCIO DUPLICAÇÃO(DIAMANTINO) - FIM PU DIAMANTINO
Extensão: : 0,50 Km

VOLUME 1 – Relatório do Projeto e
Documentos para Concorrência

Direção: Secretaria Adjunta de Obras Rodoviárias-SAOR
Coordenação: Superintendência de projetos-SUPR
Elaboração: L7 Engenharia Construtora LTDA..
Resp. Técnicos: Engº. Civil Luizenil Monteiro Lemes – CREA MT10679



ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO.....	2
2.	MAPA DE SITUAÇÃO.....	4
3.	INFORMATIVO DO PROJETO.....	6
4.	ESTUDOS.....	11
4.1	ESTUDO DE TRAÇADO.....	12
4.2	ESTUDO TOPOGRÁFICO.....	16
4.3	ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	20
4.4	ESTUDOS GEOLÓGICOS.....	23
4.5	ESTUDO HIDROLÓGICO.....	30
4.6	ESTUDO DE TRÁFEGO.....	48
5.0	PROJETO.....	61
5.1	PROJETO GEOMÉTRICO.....	62
5.2	PROJETO DE TERRAPLANAGEM.....	66
5.3	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	70
5.4	PROJETO DE DRENAGEM.....	73
5.5	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	83
5.6	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....	87
5.7	PROJETO DE CANTEIRO DE OBRA.....	95
5.8	PROJETO DE MEIO AMBIENTE.....	97
6.0	DOCUMENTOS DA CONCORRÊNCIA.....	104
6.1.	QUADRO DE QUANTIDADES.....	105
6.2	CONSUMO DE MATERIAIS.....	107
6.3	RESUMO DA DISTÂNCIA DE TRANSPORTE.....	109
6.4	LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS E INSTALAÇÃO.....	111
7.0	PLANO DE EXECUÇÃO.....	113
8.0	PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO	131
9.0	CÓPIA DAS ART'S.....	129
10.0	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	1312



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

1. APRESENTAÇÃO



A L7 ENGENHARIA CONSTRUTORA LTDA, localizada na rua Neif Feguri, nº 198, Cuiabá-MT, fone (65) 9999-80050, e-mail: l7engenhariaconsultoria@gmail.com inscrito no CNPJ: 23.739.499/0001-59, apresenta o **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO** referente a **Projeto Básico de Implantação e Pavimentação de uma Rotatória-Duplicação e Revitalização da MT-240**, Trecho revitalização: ENTR BR-364 (INÍCIO DUPLICAÇÃO) (INÍCIO PU DIAMANTINO), com extensão de 2,33 / Trecho Duplicação: INÍCIO DUPLICAÇÃO (DIAMANTINO) - FIM PU DIAMANTINO, com extensão de 0,50 km

O Projeto em sua forma de apresentação, consta de 4 (quatro) volumes, conforme especificados nas diretrizes básicas para a elaboração de estudos e projetos rodoviários – Publicação IPR 727 – DNIT (2006) e assim identificados:

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA A CONCORRÊNCIA

Objetivo:

Fornecer os estudos realizados e os projetos desenvolvidos, bem como os elementos necessários a elaboração da Proposta para a Concorrência de Construção.

VOLUME 2 - PROJETO DE EXECUÇÃO

Objetivo:

Fornecer o detalhamento e as justificativas técnicas e memórias de cálculos referentes ao projeto elaborado.

VOLUME 3 A - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Objetivo:

Apresentar em formato A-4, as informações das características dos solos estudados no subleito e áreas de jazida e caixas de empréstimos, através dos ensaios e cálculos feitos em laboratório.

VOLUME 3 C – CÁLCULO DE VOLUME E NOTA DE SERVIÇO SDE TERRAPLENAGEM

Objetivo:

Apresentar em formato A-4 os volumes e notas de serviços de terraplenagem, calculados para o projeto em questão.

VOLUME 4 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

Objetivo:

Fornecer o custo de todas as obras necessárias à execução do projeto.

O presente volume corresponde ao VOLUME 01 – RELATÓRIO DO PROJETO.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

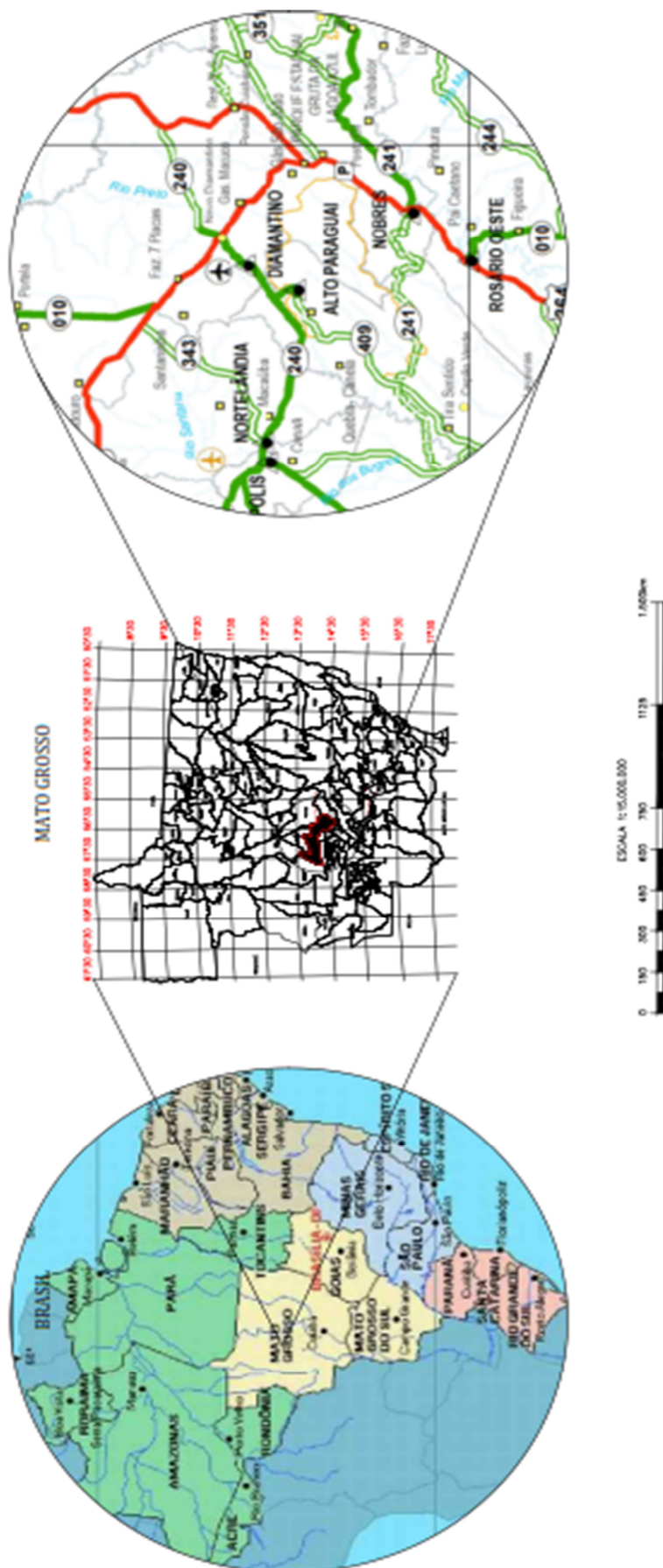
2. MAPA DE SITUAÇÃO



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso



MAPA DE SITUAÇÃO





Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

3. INFORMATIVO DO PROJETO



INTRODUÇÃO

Projeto Básico de Implantação e Pavimentação de uma Rotatória-Duplicação e Revitalização da MT-240, Trecho revitalização: ENTR BR-364(INÍCIO DUPLICAÇÃO) (INÍCIO PU DIAMANTINO), com extensão de 2,33 / Trecho Duplicação: INÍCIO DUPLICAÇÃO(DIAMANTINO) - FIM PU DIAMANTINO, com extensão de 0,50 km, abrange os levantamentos e estudos, bem como definições técnicas e econômicas, necessários à realização da obra.

O trecho em estudo para revitalização com ciclovia no canteiro central, inicia-se na pista dupla existente no entroncamento BR-364 com MT-240 até o fim da pista dupla e rotatória existente, ponto de referência Posto 10 e Banco Sicredi. A partir deste ponto inicia-se as obras de Duplicação sendo a intervenção do lado esquerdo e lado direito, mantendo o eixo existente para construção de ciclovia e pista de caminhada até o acesso do IFMT, esta obra irá gerar segurança aos usuários que utilizam a via.

De acordo com dados do IBGE, o município conta com uma população no último censo (2020) de 22.311 pessoas, possui extensão territorial de 8.263.397 Km², Latitude: -14.4031, Longitude: -56.427

14° 24' 11" Sul, 56° 25' 37" Oeste. Altitude 344m. A distância

Destaca-se como base econômica do município de Diamantino e o extrativismo vegetal. A pecuária está em franca expansão, ao lado de culturas perenes e de subsistência.

JUSTIFICATIVA

A pavimentação asfáltica será em revestimento asfáltico tipo Concreto Betuminoso usinado a quente justifica principalmente pela demanda do tráfego apresentada, onde são necessárias condições superiores à existente, sendo o trecho atual em revestimento primário.

Além disso a pavimentação asfáltica deste segmento rodoviário, irá proporcionar melhores condições de conforto e trafegabilidade aos usuários, garantido aos pequenos produtores da região um custo menor em suas viagens, com o transporte de seus produtos aos grandes centros consumidores, servindo assim de vetor para a expansão agropecuária, comercial e até do turismo.



INFORMAÇÕES DO PROJETO

As características adotadas na elaboração do projeto obedecem às determinações contidas nas Normas, Manuais e Especificações do DNIT, na Elaboração de Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Estrada de Acesso a Comunidade Santo Antônio da Fartura, com as características técnicas, Rodovia Classe C, região plana/ondulada (SINFRA):

CARACTERÍSTICA	REGIÃO		
	Plana	Ondulada	Montanhosa
Velocidade diretriz mínima	80 km/h	60 km/h	40 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	140 m	85 m	45 m
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem	560 m	420 m	270 m
Raio mínimo de curva horizontal (e = 8%)	230 m	125 m	50 m
Taxa máxima de superelevação	8 %	8 %	8 %
Rampa máxima	4%	6%	8%
Valor mínimo de k para curvas verticais convexas	48	18	05
Valor mínimo de k para curvas verticais côncavas	32	17	07
Largura da faixa de rolamento	3,50 m	3,30 m	3,30 m
Largura mínima do acostamento externo no aterro	1,0 m	1,0 m	1,0 m
Largura mínima do acostamento externo no corte	1,0 m	1,0 m	1,0 m
Afastamento lateral mín. do bordo do acostamento:			
- Obstáculos contínuos	0,30 m	0,30 m	0,30 m
- Obstáculos isolados	0,50 m	0,50 m	0,50 m
Faixa de domínio	40,0 m	40,0 m	40,0 m
Inclinação Transversal da semi-plataforma	3 %	3 %	3 %
Inclinação dos taludes de corte em solo	1(v):1(h)	1(v):1(h)	1(v):1(h)
Inclinação de taludes em aterro	2(v):3(h)	2(v):3(h)	2(v):3(h)
Inclinação dos taludes de corte em rocha	10(v):1(h)	10(v):1(h)	10(v):1(h)

O movimento de terra prevista é de ordem de 10.740,150 m³ de material a ser escavado, classificado como 1ª categoria, sendo que, todo esse material deverá ser compactado, seguindo as seguintes características:

Localização	Seção	Dimensão (m)
MT-240	Plataforma Terraplanagem	12,80
	Pista de Rolamento	7,00 (2 faixas de tráfego com 3,50)
	Drenagem Superficial	2 x 0,40
	Seção da Pavimentação	10,00



A pavimento a ser implantado foi dimensionado com a seguinte estrutura para a pista de rolamento e acostamentos:

Camada do Pavimento	Espessura (cm)
Concreto Betuminoso Usinado a Quente	5
Base de solo estabilizada granulometricamente	15
Sub-Base estabilizada granulometricamente	15

A estrutura do pavimento foi dimensionada para um horizonte 10 (dez) anos, considerando a necessidade de otimizar os recursos financeiros para melhoria da malha rodoviária do Estado, ou seja, posteriormente a sua implantação, é recomendado se fazer uma nova contagem de tráfego, após 3 a 5 anos, a fim de se verificar a realidade da rodovia após a sua pavimentação, e se necessário, execução uma nova camada de revestimento para otimizar a sua conservação.

Com relação às ocorrências de materiais, foi adotada 01 (uma) jazida, que apresentou as características e quantidades suficiente para atender o trecho todo. Para os agregados pétreos e o areal, as escolhas dos locais de aquisição dos mesmos, ocorreram em razão do binômio “aquisição + transportes”, realizado e demonstrado no Volume 4, Orçamento das obras.

O Projeto de Drenagem prevê a construção de todo o sistema de drenagem superficial, profunda e drenagem de talvegue, destinados a conduzir os escoamentos e garantir o perfeito funcionamento estrutural da rodovia.

O Projeto de Sinalização, a ser totalmente implantado, prevê a sinalização vertical, com o uso de placas e sinalização horizontal, através de pintura de faixas, símbolos e letras no revestimento da pista. Neste projeto a sinalização visou à segurança do trânsito de veículos e pedestres.

O Projeto de Controle e Recuperação Ambiental contempla para todos os taludes de corte e aterro, revestimento de hidrossemeadura, incluindo a jazida e caixas de empréstimos. Foi indicado ainda, construção de telas e arame galvanizado associadas com a implantação de placas pré-moldadas de concreto ($h \cong 30\text{cm}$) para a proteção da fauna que circula ao longo de corredores ecológicos interceptados pela rodovia.

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO

Em se tratando de características técnicas, o Trecho apresenta plataforma suficiente para duas faixas de tráfego, no entanto na maioria de sua extensão encontramos plataforma erodida, cortes com taludes sem proteção, rampas curtas não muito acentuadas, o que promovem dificuldades no tráfego, pois ocasionam grande quantidade de águas superficiais correndo dentro da caixa da estrada.



A geometria em planta do trecho a ser projetado e, dos respectivos acessos é razoavelmente boa, porém, analisando o traçado atual do ponto de vista construtivo se faz necessárias algumas adequações no traçado, principalmente nas travessias de talwegues e correções de curvas ao longo do trecho.

Em perfil, o greide apresenta alguns poucos pontos com rampas consideráveis e concordância inadequada.

O traçado projetado inicia-se a partir da estaca E 0+0,00, localizada na interseção com a Rodovia MT-240 INÍCIO NO FIM PU DIAMANTINO até FIM DUPLICAÇÃO, estaca final E-29+19,229 LE, estaca final E-29+16,770 LD, em direção a DIAMANTINO, No Perímetro Urbano do município, perfazendo uma extensão de 0,50 Km.

As demais obras no trecho acima mencionado, será referente revitalização do canteiro central com construção de ciclovia e pista de caminha, incluso faixa de travessia elevada.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

4. ESTUDOS



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

4.1 ESTUDO DE TRAÇADO



CARACTERÍSTICAS DO TRECHO

O trecho em estudo para revitalização com ciclovia no canteiro central, inicia-se na pista dupla existente no entroncamento BR-364 com MT-240 até o fim da pista dupla e rotatória existente, ponto de referência Posto 10 e Banco Sicredi. A partir deste ponto inicia-se as obras de Duplicação sendo a intervenção do lado esquerdo e lado direito, mantendo o eixo existente para construção de ciclovia e pista de caminhada até o acesso do IFMT, esta obra irá gerar segurança aos usuários que utilizam a via.

De acordo com dados do IBGE, o município conta com uma população no último censo (2020) de 22.311 pessoas, possui extensão territorial de 8.263.397 Km², Latitude: -14.4031, Longitude: - 56.427. A distância da Capital do Estado é de aproximadamente 180 km, numa altitude média de 344 m.

Destaca-se como base econômica do município de Diamantino e o extrativismo vegetal. A pecuária está em franca expansão, ao lado de culturas perenes e de subsistência.

O traçado desenvolve-se no sentido Leste – Oeste, em revestimento primário, apresentando uma diretriz consolidada com traçado definido, não cabendo escolha de melhor alternativa, exceto nas transposições de obstáculos como talwegues, banhados e curvas, pois na implantação não foram observadas as características técnicas e geométricas de rodovia.

A rodovia existente, em seu traçado atual, embora com a precariedade nas condições de trafegabilidade, principalmente nos períodos chuvosos, serviu de vetor para a expansão comercial, agricultura de subsistência, pecuária e o ecoturismo da região.

No ponto de vista construtivo, a sua mudança inviabilizaria, pelos custos de desapropriação e remoção, e reconstrução das benfeitorias envolvidas.

O trecho projetado tem seu início na estaca 00, situada na frente do acesso da unidade de ensino IFMT. Sua localização geográfica, desenvolvendo-se entre as coordenadas iniciais 14°23'9.53"S 56°24'0.42"O, até entroncamento com a Avenida Ministro Gilmar Ferreira Mendes com as coordenadas finais 14°23'2.52"S 56°23'41.27".

A distância da Capital do Estado é de aproximadamente 180 km, numa altitude média de 344 m.

Para execução da obra o fluxo da rodovia permanece na pista simples existente; e para implantação da pavimentação nas pistas lado direito e lado esquerdo será necessária a abertura de caminhos de serviço, a fim de não obstruir totalmente o tráfego de veículos na Rodovia. A implantação da Ciclovia e Pista de Caminhada será implantada posteriormente a execução das pistas de rolamento do lado esquerdo e direito, sendo liberado o tráfego nos dois sentidos, desta forma o fluxo da rodovia não será interrompido no período de execução, sendo necessário orientar os acessos através de sinalização de obra.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

DIRETRIZ DO TRAÇADO

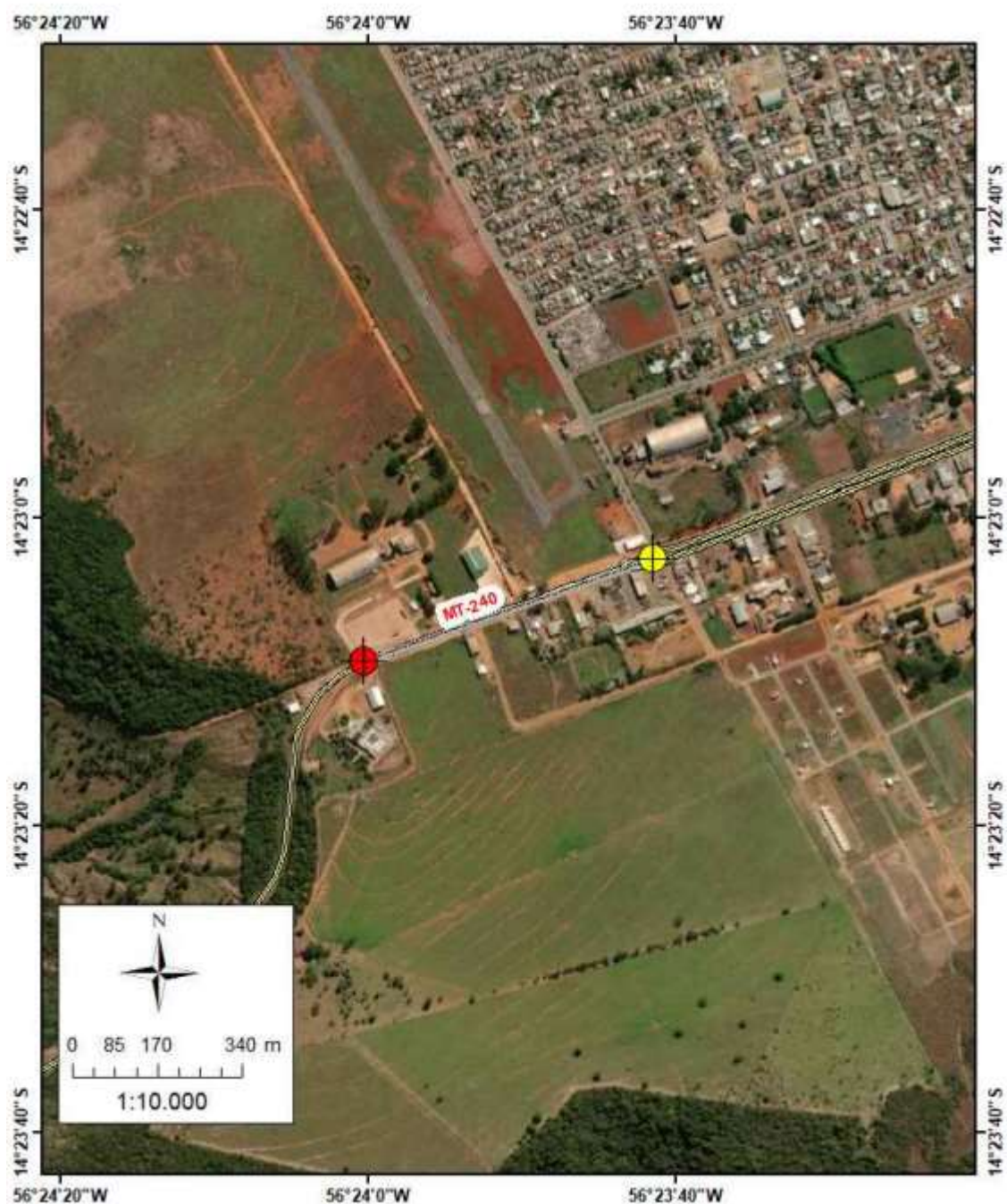


Foto 01 – imagem Google Earth



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

4.2 ESTUDO TOPOGRÁFICO



INTRODUÇÃO

O objetivo do estudo topográfico é levantar elementos do terreno, tanto em planta quanto em perfil, de modo a fornecer ao projetista, informações sobre a faixa do terreno por onde passará a futura estrada, para que ele possa elaborar o seu projeto o mais compatível possível com a realidade do local. Assim, atendendo as condições de segurança para o usuário da futura estrada, através dos elementos de curvas, superelevação, superlargura, sinalização etc. e de durabilidade dos serviços através das soluções adotadas para os projetos de drenagens: superficial e profunda.

Este relatório tem por objetivo apresentar ao empreendedor a metodologia utilizada pela Prefeitura Municipal de Diamantino na realização do levantamento topográfico objeto do levantamento topográfico da rodovia estadual MT-240, trecho em perímetro urbano conhecido como Av. Senador Roberto Campos.

MATERIAIS

Para o levantamento topográfico foram utilizados os materiais abaixo descritos:

- 02 Antenas GPS Geodésico da fabricante Horizon, modelo Kronos 200, Solução RTK, frequência L1/L2;
- 02 Antenas GPS Geodésico da fabricante Hi-Target, modelo H-32, Solução RTK, frequência L1/L2;
- 01 Drone da fabricante DJI, modelo Phantom 4 Pro, câmera de 20 MP por polegada;
- Software Carlson SurvCE, versão 4.03.
- Software ArcGis, versão 10.2.2 - ESRI (Environmental Systems Research Institute).
- Software Topcon Tools , versão 8.2.3;
- Software Autocad, versão 2018;
- Software Photoscan 1.3.2 - Agisoft;
- Software MetricaTopo, compilação 44.1037.833
- Veículo S-10;
- Aplicativo Litch.

MÉTODOS

Para execução adotamos dois métodos de levantamento.

- LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DIRETO;
- LEVANTAMENTO INDIRETO



Para o Levantamento Direto

Para a definição planialtimétrica foi adotado o levantamento direto com uso de GPS geodésico com solução RTK utilizando o software Carlson SurvCE, na sequência os dados obtidos foram processados no programa Topcon Tools e MétricaTopo, posteriormente os dados obtidos foram convertidos para o formato “DWG” do software Autocad e “shapefile” do software Arcgis.

O levantamento adotou a seguinte metodologia:

- A pista de rodagem do traçado atual foi levantada através do método levantamento cinemático embarcado em veículo com solução RTK;
- As sessões foram levantadas a cada 20 metros com implantação de estaca de topografia indicando local do levantamento;
- Os pontos notáveis como bueiros, pontes, travessias e pavimentações também foram objeto de levantamento direto;
- As edificações existentes (postes, cercas, construções) foram obtidas por levantamento direto;
- Em seguida os dados obtidos foram processados no software MetricaTopo, gerando as curvas de nível e Modelo Digital de Elevação;

Para o Levantamento Indireto (Sensoriamento Remoto)

Para o levantamento de pontos inacessíveis, bem como a maior interação entre os dados obtidos por o levantamento direto, foram confeccionada Imagem utilizando a metodologia abaixo descrita:

- Utilizando o levantamento direto adotamos o Aplicativo Litch, para estabelecer planos de voo pra obtenção de imagens atualizadas da área de interferência direta da obra, 50 metros do eixo.
- Foram implantados alvos georreferenciados com a finalidade de estabelecer pontos de controle ao levantamento;
- Na sequência efetuamos voos com equipamento Drone Phantom 4 Pro;
- Após o voo as fotos obtidas foram processadas em escritório utilizando o software Photoscan 1.3.2;
- Os dados obtidos foram importados pelo Software ArcGis versão 10.2.2, com a finalidade específica de imagem de plano de fundo para os levantamentos indicados no item Levantamento Direto.

Os arquivos processados foram gravados em DVD e disponibilizados ao empreendedor. A estrutura de pasta foi subdividida em atendimento a solicitação da Secretaria de Infra-Estrutura e Obras do Município de Diamantino.



RESULTADO DO TIPO DE VEGETAÇÃO ENCONTRADA

A vegetação nativa no trecho já foi praticamente toda antropizada, tendo em vista que este traçado é o principal acesso a sede do município de Diamantino, Alto Paraguai, Arenápolis, etc..

A vegetação característica da região é o Cerrado, observa-se nos remanescentes vegetacionais da região formação savânica com presença de árvores baixas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, casca espessa e corticosa e geralmente com marcas de queimadas; os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados na área, no período chuvoso compreendido entre os meses de novembro a abril as camadas subarbustivas e herbácea tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento (SEPLAN, 2011).

DOS MARCOS E AMARRAÇÕES DO INÍCIO AO FIM DO PROJETO E REFERÊNCIAS DE NÍVEL

Utilizando método de Posicionamento Por Ponto Preciso (PPP), com orbitas dos satélites em estágio de processamento "Final" fizemos a implantação de uma base de controle.

Após a implantação da Base de Controle realizamos irradiações georreferenciada, com solução RTK, ou pós processados para 20 Referencias de Nível, com materialização em concreto na projeção da faixa de domínio da Rodovia, a uma distância de aproximadamente 500 metros entre si.

Estas 14 materializações podem ser adotadas tanto para Referência de Nível quanto ponto de controle da poligonal.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS



INTRODUÇÃO

O Estudo Geotécnico é realizado conforme a Instrução de Serviço – IS – 206 – Estudos Geotécnicos, do DNIT, com o objetivo de definir e especificar os serviços constantes do Estudo Geotécnico dos Projetos de Engenharia Rodoviária. E foram realizados para fornecer subsídios ao projeto de terraplenagem, pavimentação e ambiental, através das características físicas e mecânicas dos materiais “in natura” a serem utilizados na execução da obra.

O presente relatório apresenta a sistemática usada no estudo geotécnico.

METODOLOGIA

Para os Estudos Geotécnicos foram adotados os seguintes procedimentos, após a definição do traçado da rodovia:

- Estudo do Subleito
- Estudo de ocorrência para a pavimentação

ESTUDO DO SUB-LEITO

O estudo do subleito iniciou-se logo após a definição da diretriz de projeto através de sondagem e coleta do solo com profundidade variável em função do greide.

O material coletado nas sondagens é submetido aos seguintes ensaios, conforme especificações apresentadas pelo DNIT:

- Análise granulométrica por peneiramento simples;
- Análise granulométrica por sedimentação em amostras representativas dos grupos de solos existentes com características geológico-geotécnicas similares;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Ensaios de compactação;
- Ensaios de ISC;

ESTUDO DE OCORRÊNCIA PARA A PAVIMENTAÇÃO

Com base em inspeções locais, a consultora realizou estudos de ocorrência de materiais ao longo do trecho para a utilização no projeto de pavimentação.



a) Jazidas

Nos estudos de jazidas para o projeto de pavimentação, as amostras coletadas foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Compactação;
- Índices Físicos;
- ISC;
- Densidade “in situ”.

b) Pedreira

A pedreira a ser utilizada para execução da obra será a da empresa Minerpav Mineradora Leverger Ltda, no município de Santo Antônio do Leverger-MT e foi submetida aos seguintes ensaios:

- Abrasão Los Angeles;
- Adesividade;
- Durabilidade;
- Índice de Forma.

c) Areal

O areal a ser utilizado para a execução da obra será a da empresa Draga Santa Luzia Ltda, localizado no município de Várzea Grande-MT. Foram realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Teor de matéria orgânico;
- Equivalente de areia.

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos nos ensaios do subleito e das jazidas estão apresentados no volume 3A - Estudos Geotécnicos, e compõem-se de boletins de sondagem, resumo dos ensaios, croquis das jazidas e localização das ocorrências.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

4.4 ESTUDOS GEOLÓGICOS



INTRODUÇÃO

O objetivo do estudo geológico é definir e especificar a sistemática a ser efetivada para efeito de acompanhamento da elaboração dos Estudos Geológicos concernentes à confecção dos Projetos de Engenharia Rodoviária. Este estudo geológico foi realizado com o auxílio dos mapas temáticos (2009) e dos manuais técnicos do IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, bem como algumas definições do Projeto RADAMBRASIL (1982) e do SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa - 1999).

O estudo geológico é elaborado conforme preconizado na IS-202, integrante das “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários” editados em 2006.

GEOLOGIA

Neste item será descrito o estudo geológico da área, que tem influência direta no traçado a ser implantado. Ele encontra-se na Formação Diamantino, como já referido no histórico da Formação Sepotuba, a primeira citação para os arcóseos de Diamantino coube ao conde Francis de Castelnau (1850 apud Almeida, 1964).

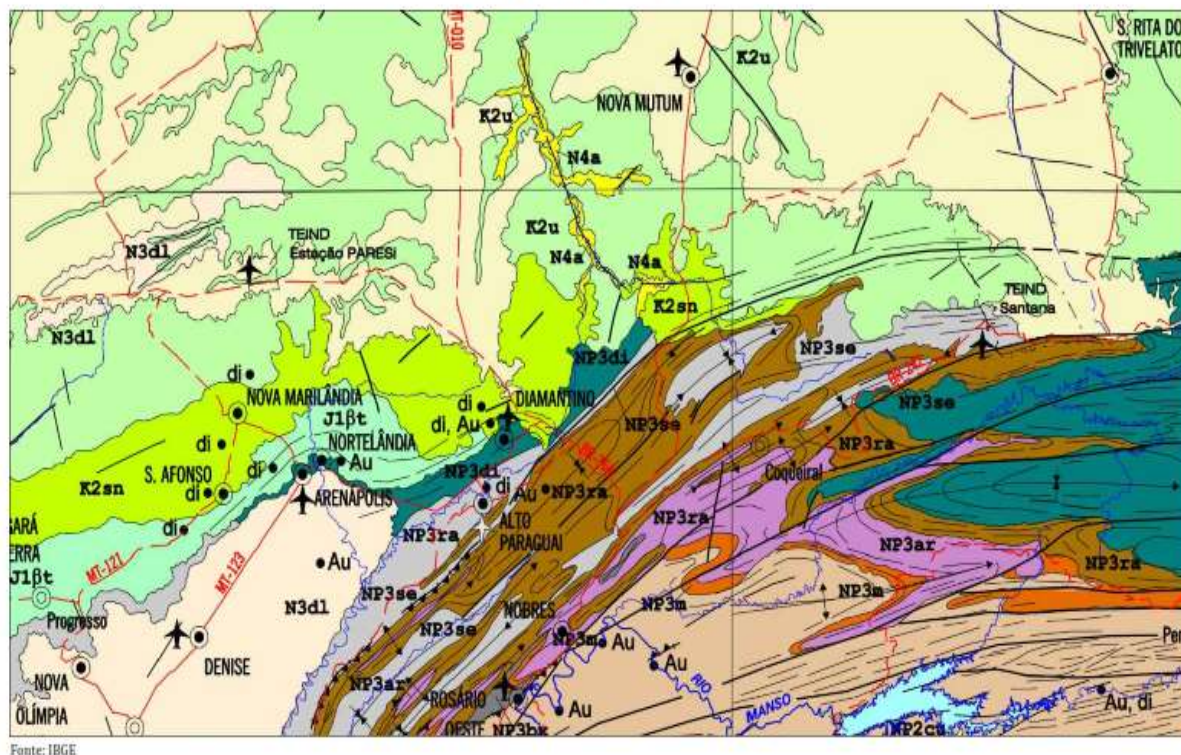
Hennies (1965b), trabalhando no centro-norte do Estado de Mato Grosso, estendeu a Formação Diamantino mais pra leste, nos domínios já conhecidos no trabalho de Almeida (1964). O autor observou que a grande amplitude da sinclinais, após a inflexão do trend de estruturas, cujos eixos mergulham frequentemente para leste, foi um fator que contribuiu para a grande extensão ocupada pela formação Diamantino, em virtude do próprio desaparecimento nos limites orientais da Formação Sepotuba, passando então os arcóseos a repousar diretamente sobre os arenitos da Formação Raizama.

A formação Diamantino apresenta duas distribuições areais bem marcantes nos domínios da Folha SD. 21 Cuiabá. A Primeira, embora de menor extensão, é a mais importante, pela nítida passagem transicional entre os arcóseos desta formação e os folhetos da formação Sepotuba. Está representada por uma faixa de direção N60° E, numa extensão aproximada de 60km por 5km de largura, limitada pelo município de Diamantino e a rodovia estadual MT-240. A partir daí inflete para oeste, em faixa bastante estreita, acunhando bruscamente até o seu desaparecimento nas cabeceiras do rio Bugres, localizado no extremo nordeste da Folha SD 21-Z-A. A segunda ocupa literalmente a Depressão interplanática de Parantinga.

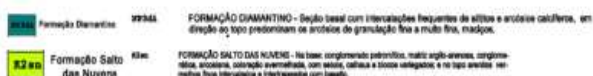
Litológicamente a Formação Diamantino é constituída, em suas seção mais basal, por frequentes intercalações de folhetos, siltitos arcoseanos e arcóseos em vários ciclos sucessivos, evidenciando ritmos regressivos em seu ambiente de sedimentação. Esta sucessão está muito bem caracterizada em toda a região rebaixada onde estão edificadas os municípios de Diamantino e Alto Paraguai (Folha SD. 21-Z-A).



MAPA GEOLÓGICO



Fonte: IBGE



NP3di - Formação Diamantino: seção basal, intercalações frequentes de siltitos e arcóseos calcíferos, para o topo predominam arcóseos fino a muito fino, maciços e homogêneos, com marcas de ondas.

K2sn: Formação Salto das Nuvens: Na base conglomerados petromítico, matriz argilo-arenosa, conglomerática, arcossiana, coloração avermelhada, com seixos, calhaus e blocos variegados; e no topo arenitos vermelhos finos intercalados e intertrapeados com basalto.



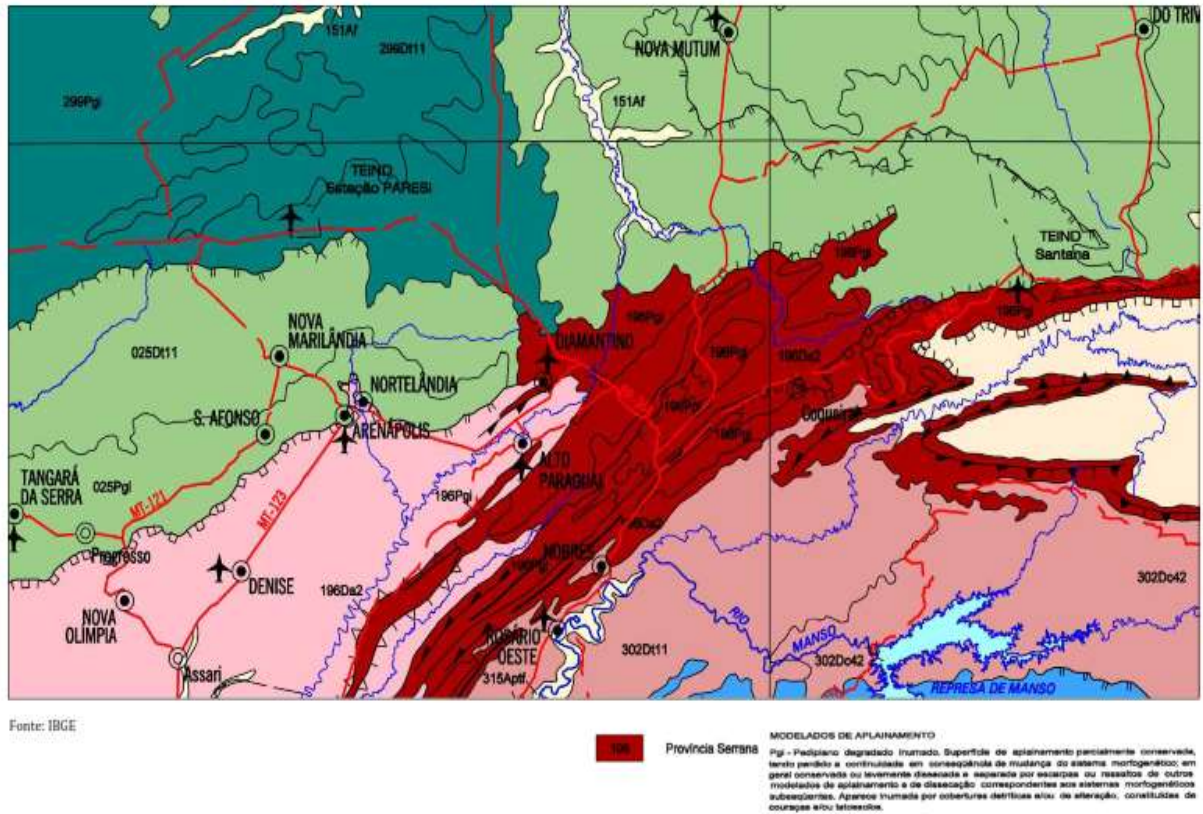
GEOMORFOLOGIA

O trecho encontra-se na unidade identificada Chapada dos Guimarães, de acordo com o mapa geomorfológico do IBGE.

Formação Diamantino

- Região norte, disperso no Sistema de Aplanamento S3 (Ap3) Esse modelado é formado por relevos residuais espaçados, circundados pelo Sistema de Aplanamento S3 (Ap3), em altitudes que variam 290 a 500 m, sendo que as maiores altitudes ocorrem nas margens do Rio Teles Pires. O entalhe dos vales, apresenta desnível entre 20 e 40 m e as dimensões interfluviais variam de 750 a 3.750 m. Os padrões de forma predominantes são: CI-Mr/s (a22, c13, c22 e t13). São sustentados por rochas de natureza granítico-gnáissica do Complexo Xingu. – Entre os Sistemas de Aplanamento S2 (Ap2) e S3 (Ap3) na borda leste da Bacia Sedimentar dos Parecis. 72 O modelado predominante nesta região é constituído por colinas amplas e médias, de topos tabulares ou convexos, com dimensões interfluviais entre 750 e 3750 m e entalhamento dos vales inferiores a 20 m , conformando padrões classificados como CIMr/s(c13, t13, t12 e t22). As declividades são baixas, com valores entre 2 e 5%. O substrato rochoso deste sistema está representado pela Formação Diamantino, sendo o material superficial de natureza predominantemente arenosa. Nas estradas que cortam este sistema, encontra-se com recorrência, intercalações de afloramentos superficiais de crostas lateríticas. Os principais tipos de solos são os Latossolos e os Solos Concrecionários. O principal aspecto de dinâmica superficial é a ocorrência de erosão laminar nas áreas desmatadas e utilizadas para pastagem. – Região sul, entre os Rios Correntes e Itiquira, circundado pelo Sistema de Escarpas; e secundariamente à margem direita do Rio São Lourenço circundado pelos sistemas de Dissecção (Di) e de Leques Fluviais (Lq); Nesta região, esse modelado localiza-se entre os Rios Correntes e Itiquira, circundado pelo Sistema de Escarpas. Apresenta padrões de topos tabulares amplos e convexos, com vertentes retilíneas e convexas. As amplitudes variam de 15 a 70 m e o entalhe raramente ultrapassa 40 m. As dimensões interfluviais variam de 1.750 até acima de 3.750 m, enquanto a declividade média das vertentes não ultrapassa 8%. O substrato rochoso é formado por arenitos Furnas. As formações superficiais são arenosas, em geral pouco espessas. Sobre elas desenvolvem-se Latossolos Vermelho-Escuro, dispostos nos relevos tabulares. O escoamento predominante é laminar, difuso. São raras as ocorrências de erosão linear (sulcos e ravinas), em geral associada à má conservação das estradas

MAPA GEOMORFOLÓGICO



Domínios Morfoestruturais: Cinturões Móveis Neoproterozóicos

Unidades Geomorfológicas: 196 - Província Serrana

Pgi – Pediplano degradado inumado. Superfície de aplainamento parcialmente conservada, Tendo perdido a continuidade em consequência de mudança do sistema morfogênético; em geral conservada ou levemente dissecada e separada por escarpas ou ressaltos de outros modelados de aplainamento e de dissecação correspondentes aos sistemas morfogênicos subsequentes. Aparece inumada por coberturas detríticas e/ou de alteração, constituídas de couraças e/ou latossolos.



PEDOLOGIA

No trecho observa-se a presença principalmente do solo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico:

Esse tipo de solo tem como característica compostos de materiais argilosos ou areno-argilosos identificados em amplas áreas disseminadas em toda extensão nativa e são relativos aos relevos, plano. Afluem em ambientes provenientes de boa drenagem, sendo com grande profundidade, com baixa capacidade de troca de cátions e invariável em características de cor, estrutura, morfologia e em profundidade, o mesmo ocorrendo com o teor de argila.

De modo geral, ocorrem em relevo desde plano a forte ondulado mais frequentemente em ondulado e montanhoso.

São muito empregados no setor agropecuário já que possuem baixa fertilidade e delimitações que inibem sua utilização no setor de origem química quanto a profundidade e progresso da estrutura radicular se forem álicos, distróficos ou ácricos. Outro problema quanto ao uso desse tipo de solo é a baixa parcela de água acessível às plantas.

O relevo aplainado ou suavemente ondulado possibilita a mecanização agrícola. Pela característica de grande profundidade e também por serem porosos ou muito porosos, possuem condições apropriadas que facilitam um bom desempenho radicular em profundidade, sendo empregadas estas condições se em solos eutróficos (com alto índice de fertilidade). Outro fator de campo atribui-se à alta aglutinação dos agregados estruturais.

Podem conter maior pressão hídrica nos ciclos de seca e maior vulnerabilidade à erosão em épocas chuvosas. O sistema erosivo ocorre com uma maior regularidade nos Latossolos que possuem maiores declividades, inclusive com o comprimento das pendentes muito longos. Quimicamente, é um tipo de solo com alto nível de acidez e com baixa retenção de cátions, que resulta na carência de fertilização para sua frequente correção.



LVA LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico 11- LVA típico, méd., s. ond e pl.

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO
VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

4.5 ESTUDO HIDROLÓGICO



INTRODUÇÃO

O Estudo Hidrológico, regulamentado pela instrução de serviço - IS-239, possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela rodovia, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

Os Estudos desenvolveram-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia, analisados anteriormente no Estudo Geológico;
- Determinação das descargas de projeto, descritos a seguir em síntese.

1.1. INTRODUÇÃO

O presente estudo, realizado no município de Diamantino realizado em duas fases sendo elas uma fase preliminar que visa a obtenção de dados para a caracterização hidrográfica da região e uma segunda fase responsável pelo processamento dos dados coletados.

A fase preliminar consiste na coleta de dados hidrológicos nos órgãos oficiais (ANA – Agência Nacional de Águas), procede-se a coleta de dados bibliográficos disponíveis e informações de enchentes ocorridas na localização que possibilitam a caracterização hidrológica da região.

A segunda fase consiste no processamento dos dados pluviométricos obtidos para a apresentação do estudo hidrológico e dimensionamento dos bueiros a serem implantados.

1.2. DADOS UTILIZADOS

- Locação do trecho através de imagem de satélite – (Google Earth);
- Dados Pluviométricos fornecidos pela ANA (Agência Nacional de Águas).

1. ESTUDO HIDROLÓGICO

O Município de Diamantino está localizado na região central do Estado de Mato Grosso. Localiza-se a 269 metros de altitude. Sua população estimada em 2004 era de 19 903 habitantes, possuindo uma área de 7764,43 km².

O Estudo Hidrológico, regulamentado pela instrução de serviço - IS-239, possui como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela rodovia, de modo a fornecer subsídios para determinação das vazões de dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

O Estudo desenvolveu-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio-físico em que se desenvolve a rodovia.
- Os dados brutos de pluviometria foram obtidos pela Agência Nacional de Águas (ANA).
 - Dados cartográficos, aerofotogramétricos e topográficos:



- Sistema de informações geográficas (SIG).
- Imagens de satélite.
- Monitoramento de relevo via satélite - Modelo Digital de Elevação (EMBRAPA).
- Cartas topográficas – (Exército Brasileiro)
- Determinação das descargas de projeto, descritos a seguir em síntese.

3.1. PLUVIOMETRIA

A) Definição do posto pluviométrico

O posto de monitoramento pluviométrico da região (DIAMANTINO – 1456005) encontra-se localizada distante cerca de 10 Km da sede municipal de Diamantino, a área de estudo apresentado neste estudo encontra-se dentro de um raio de influência de 8 Km da estação (Figura 1). A estação possui uma série histórica de 39 anos, para o presente estudo foram utilizados todos estes dados. Na Tabela 1 encontra-se as informações da estação.

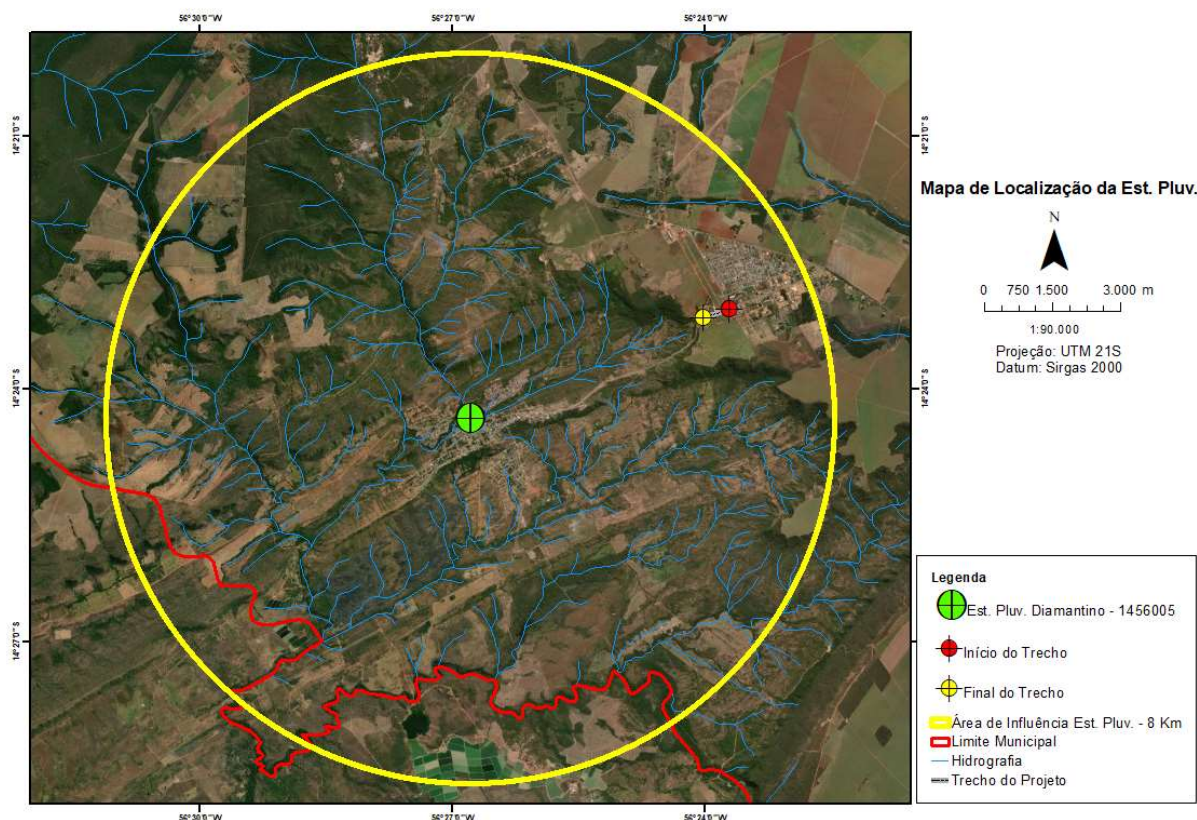


Figura 1: Localização dos pontos de estudo e estação pluviométrica

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

B) Estação pluviométrica



Tabela 1: Dados da Estação Pluviométrica

Dados da Estação	
Código	1456005
Nome	DIAMANTINO
Município	Diamantino
Bacia	6 - RIO PARANÁ
Sub-bacia	66 - Rios Paraguai, São Lourenço
Estado	MATO GROSSO
Responsável	INMET
Operadora	INMET
Latitude	-14.4058
Longitude	-56.4464
Altitude	286 m

Fonte: Agência Nacional das Águas (ANA) – HidroWEB, 2021.

Todos os dados referentes a pluviometria do local foram extraídos juntos a ANA (Agência Nacional de águas, na estação mencionada na TABELA 01, os dados disponibilizados englobam as precipitações que foram medidas pela estação de janeiro do ano de 1969 a dezembro do ano de 2009.

Abaixo são apresentados alguns gráficos referentes aos dados processados da estação.

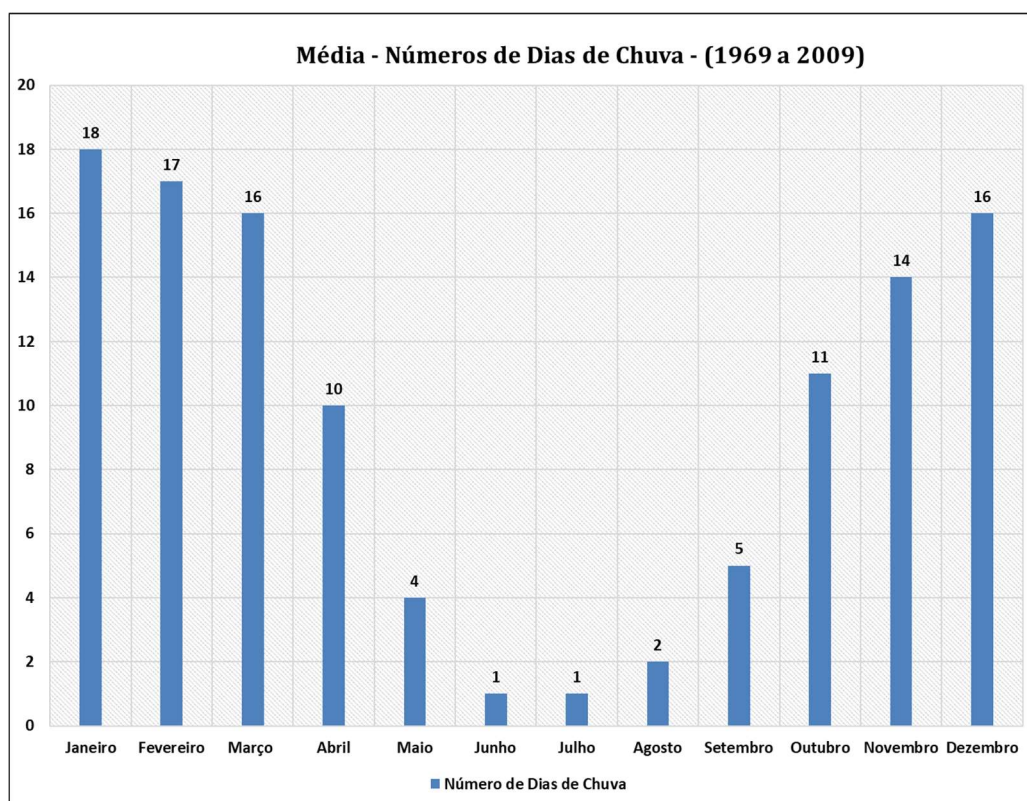


Gráfico 1: Valores Médios – Números de Dias de Chuva x Mês – (1969 a 2009)

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

Através do Gráfico 1 é possível observar que os meses com o menor número de dias de chuva são os meses de Junho, Julho. E o período de Dezembro a Março é o que possui maiores dias de chuvas.

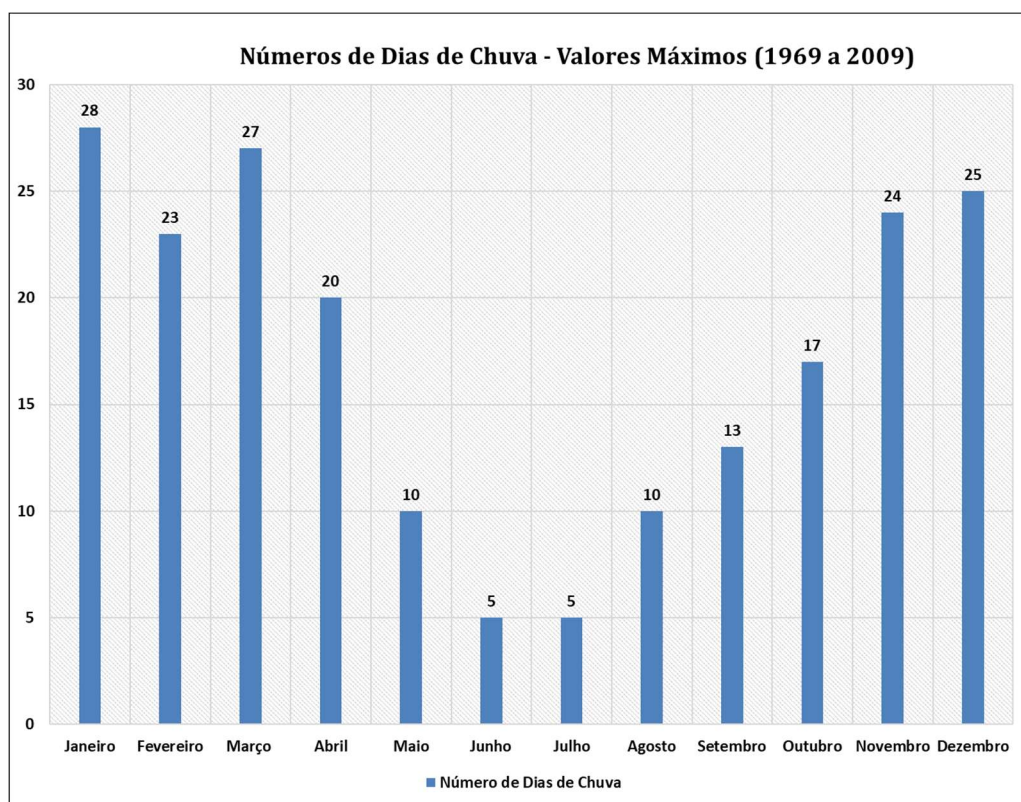


Gráfico 2: Valores Máximos – Número de Dias de Chuva x Mês – (1969 a 2009)

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

O Gráfico 2 apresenta os valores máximos, e o maior valor encontrado no mês durante todos os anos de dados (1969 a 2009).

- Mês com maior número de dias de chuva: Janeiro.
- Meses com menor número de dias de chuva: Junho e Julho.

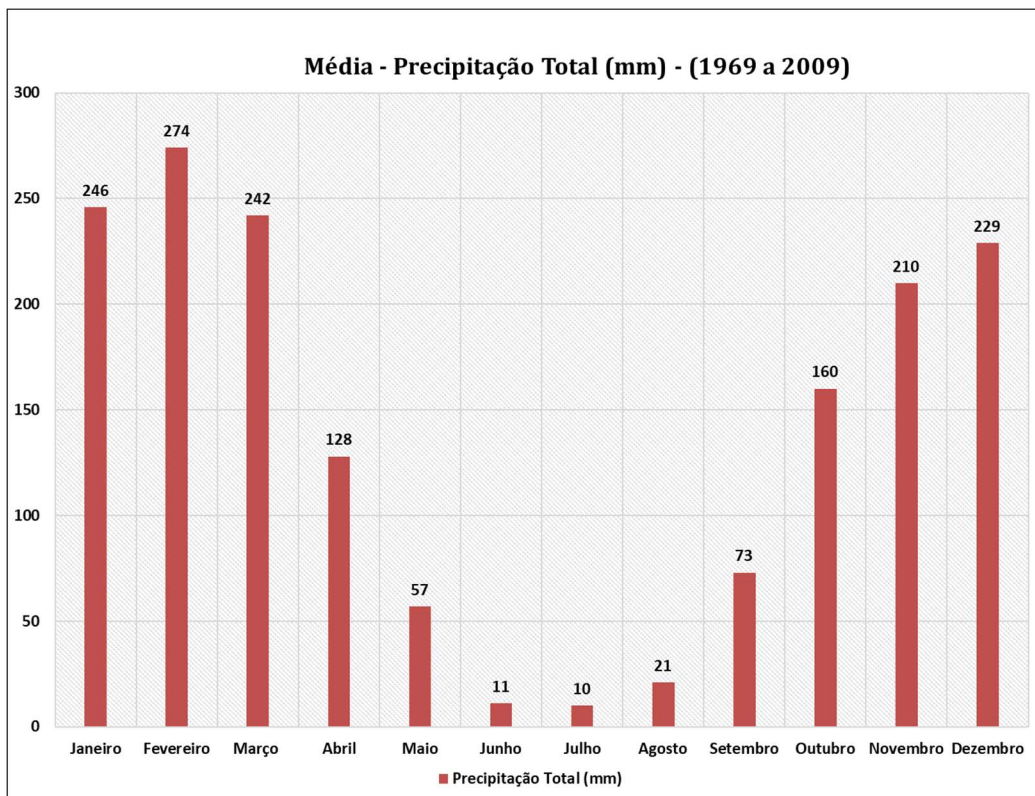


Gráfico 3: Valores Médios – Precipitação Total x Mês – (1969 a 2009)

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

- **Trimestre Seco:** Terceiro Trimestre (Julho, Agosto e Setembro)
- **Trimestre Chuvoso:** Primeiro e Quarto trimestre (Primeiro trimestre possui um maior índice pluviométrico).
- **Mês com maior média de precipitação total:** Fevereiro.
- **Mês com menor média de precipitação total:** Julho.

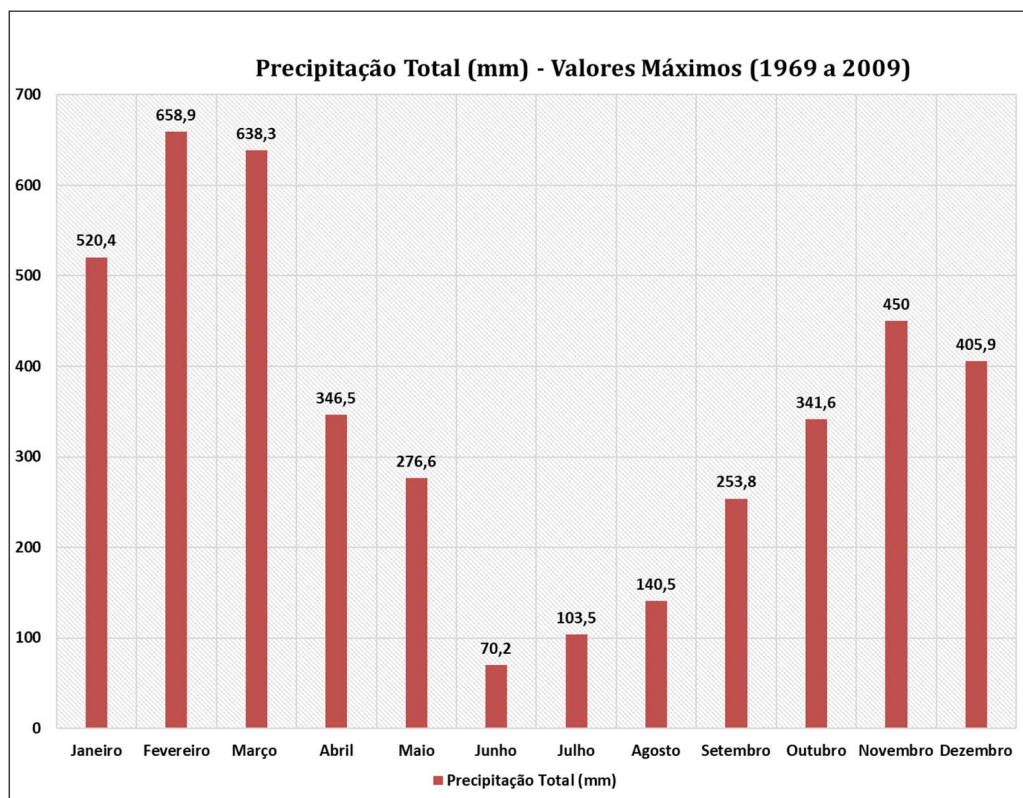


Gráfico 4: Valores Máximos – Precipitação Total (mm) x Mês – (1969 a 2009)

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

O Gráfico 4 apresenta os valores máximos, e o maior valor encontrado no mês durante todos os anos de dados (1969 a 2009).

- Mês com maior valor de precipitação total: Fevereiro.
- Mês com menor valor de precipitação total: Junho.

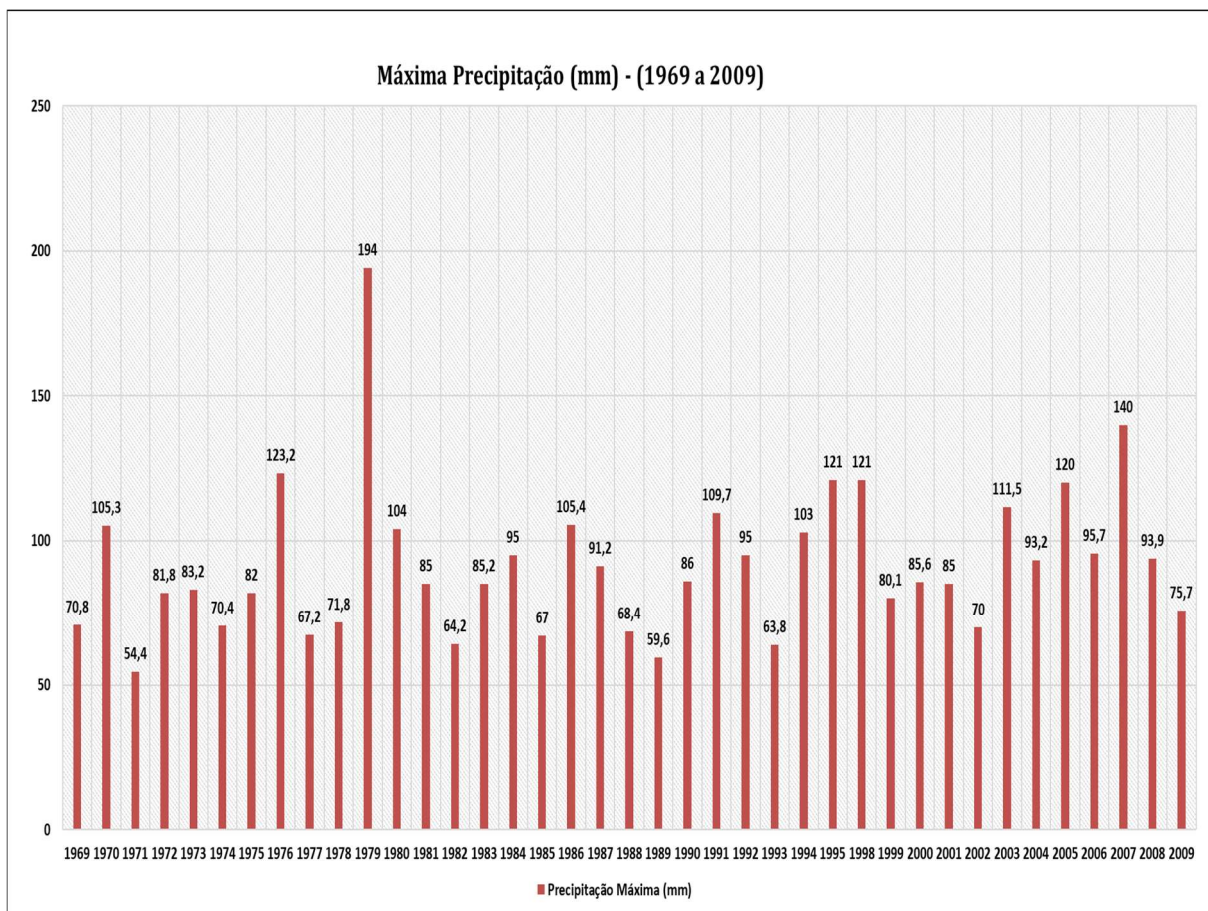


Gráfico 5: Valores Máximos – Máxima Precipitação (mm) x Série Histórica – (1969 a 2009)

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

O Gráfico 5 apresenta os valores máximos, e o maior valor encontrado no mês durante todos os anos de dados (1969 a 2009).

Os dados deste gráfico serão utilizados no cálculo do histograma de máximas mensais de chuva pela metodologia da Probabilidade Extrema de Gumbel, onde os dados utilizados são os maiores valores de precipitação encontrada em cada mês da série histórica estudada.

Para tempos de duração menores que um dia, serão feitas correções pelo Método das Isozonas.

Para o município de estudo (Diamantino) utiliza-se os dados referentes a **ISOZONA F**.



3.2. MÉTODO DE PROBABILIDADE EXTREMA DE GUMBEL

3.3. Tabela 2: Precipitação (Valores Máximos Anual) Série Histórica.

Precipitação Total (mm) - Valores Máximos - Série Histórica (1969 - 2009)	
Ano	Precipitação Máxima (mm)
1969	70,8
1970	105,3
1971	54,4
1972	81,8
1973	83,2
1974	70,4
1975	82
1976	123,2
1977	67,2
1978	71,8
1979	194
1980	104
1981	85
1982	64,2
1983	85,2
1984	95
1985	67
1986	105,4
1987	91,2
1988	68,4
1989	59,6
1990	86
1991	109,7
1992	95
1993	63,8
1994	103
1995	121
1998	121
1999	80,1
2000	85,6
2001	85
2002	70
2003	111,5
2004	93,2
2005	120
2006	95,7
2007	140
2008	93,9
2009	75,7
Soma Total	3579,30
Média	91,78
Desvio Padrão	26,18

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.



Com os dados apresentados na Tabela 02 é possível aplicar a metodologia de Gumbel através da seguinte equação.

$$Pt = Pm + \sigma \times K$$

Onde:

- Pt – Precipitação para Duração de 1 dia;
- Pm – Precipitação Média (Tabela 02);
- σ - Desvio Padrão (Tabela 02);
- K – Coeficiente – (Valor definido pelo número de eventos na série história);

Tabela 3: Valores de K – Equação de Gumbel.

Valores de K (GUMBEL)					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
0,840	1,499	1,867	2,331	2,950	3,563

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

Através da equação a cima são apresentados os seguintes resultados:

Tabela 4: Precipitação Para Duração de 1 dia (mm).

Precipitação (mm) Para Duração de 1 dia x Tr					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
113,77	131,02	140,65	152,80	169,01	185,06

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

Para o cálculo da chuva com duração de 24h é utilizada a seguinte equação:

$$P24 = Pt \times 1,10$$

Onde:

- P24 – Precipitação para Duração de 24h;
- Pt – Precipitação para Duração de 1 dia (Tabela 04);

O resultado desta equação é apresentado na Tabela 05.

Tabela 5: Precipitação Para Duração de 24 h (mm).

Precipitação (mm) Para Duração de 24 h x Tr					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
125,14	144,12	154,72	168,08	185,91	203,56

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

Tabela 6: Relação de Isozonas.

Isozonas de Igual Relação												
Tempo de Recorrência												
Zona	1 Hora/24 horas/Chuva (A)										6min/24 h/Chuva (B)	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5-50	100
F	46	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.



Para cálculo de chuvas com duração de 1 hora e de 0,1 hora se faz necessário a utilização da Tabela 06 com a relação da Isozonas, as equações para a execução destes cálculos são apresentadas abaixo:

$$P1 = P24 \times A$$

$$P01 = P24 \times B$$

Onde:

- P1 – Precipitação para Duração de 1h;
- P01 – Precipitação para Duração de 0,1h;
- A e B – Valores Percentuais de acordo com o Tempo de Recorrência (Tabela 06).

Tabela 7: Precipitação Para Duração de 0,10 h, 1 h e 24h (mm).

Método das Isozonas			
T (Anos)	Altura de Precipitação (mm)		
	0,10 h	1 h	24 h
5	17,39	57,56	125,14
10	20,03	65,57	144,12
15	21,51	70,09	154,72
25	23,36	75,47	168,08
50	25,84	82,73	185,91
100	25,24	89,77	203,56

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

Por fim os demais valores para precipitação por período de tempo são calculados através de interpolação de dados.

Tabela 8: Precipitação Para Duração de 0,10 h a 24h (mm).

Método das Isozonas								
T (Anos)	Altura de Precipitação (mm)							
	0,10h	0,25h	0,50h	1h	2h	4h	8h	24h
5	17,39	32,34	44,54	57,56	69,25	82,63	97,73	125,14
10	20,03	36,98	50,81	65,57	79,15	94,71	112,26	144,12
15	21,51	39,59	54,35	70,09	84,72	101,49	120,39	154,72
25	23,36	42,75	58,58	75,47	91,48	109,83	130,51	168,08
50	25,84	47,01	64,30	82,73	100,57	121,01	144,06	185,91
100	25,24	49,25	68,86	89,77	109,45	131,99	157,40	203,56

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

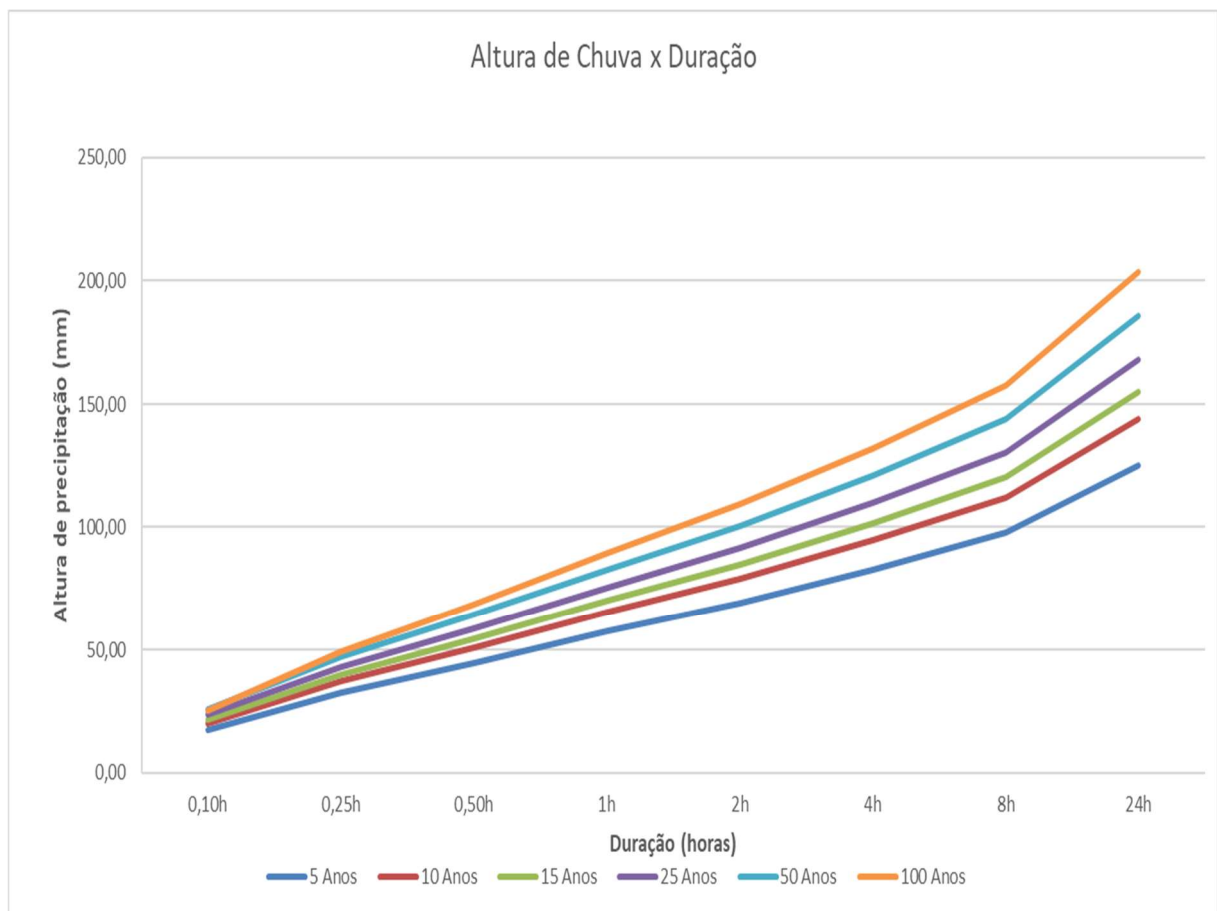


Gráfico 6: Altura de Chuva x Duração.

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

Através dos dados de precipitação ao decorrer do tempo é possível calcular a intensidade de chuva (mm/h) através da equação abaixo:

$$I = (60/tch) \times \text{Precipitação}$$

Onde:

- I – intensidade de Chuva (mm/h);
- tch – Tempo de Chuva (minutos);
- Precipitação (Valor de acordo com a Duração/Tempo de Recorrência) – Tabela 08.



Tabela 9: Intensidade de Chuva x Duração da Chuva.

Tempo	T (Anos)					
	5	10	15	25	50	100
Minutos	Intensidade Pluviométrica - I (mm/h)					
6	173,9	200,3	215,1	233,6	252,4	258,4
10	153,3	175,7	188,3	203,7	224,4	230,2
15	129,4	147,9	158,4	171,0	188,0	197,0
20	111,9	127,8	136,8	147,6	162,2	171,7
25	99,0	113,0	120,9	130,4	143,1	152,6
30	89,1	101,6	108,7	117,2	128,6	137,7
35	81,2	92,6	99,0	106,7	117,1	125,8
40	74,8	85,2	91,1	98,2	107,7	116,0
45	69,4	79,1	84,6	91,1	99,9	107,9
50	64,8	73,9	79,0	85,1	93,3	100,9
55	60,9	69,4	74,2	79,9	87,6	94,9
60	57,6	65,6	70,1	75,5	82,7	89,8
65	54,3	61,9	66,2	71,3	78,1	84,8
70	51,4	58,6	62,7	67,6	74,1	80,5
75	48,9	55,8	59,7	64,3	70,6	76,6
80	46,7	53,2	56,9	61,4	67,4	73,2
85	44,6	50,9	54,5	58,7	64,5	70,1
90	42,8	48,8	52,3	56,4	61,9	67,3
95	41,1	47,0	50,2	54,2	59,5	64,7
100	39,6	45,2	48,4	52,2	57,4	62,4
105	38,2	43,6	46,7	50,4	55,4	60,2
110	36,9	42,2	45,1	48,7	53,6	58,3
115	35,7	40,8	43,7	47,2	51,9	56,4
120	34,6	39,6	42,4	45,7	50,3	54,7

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.

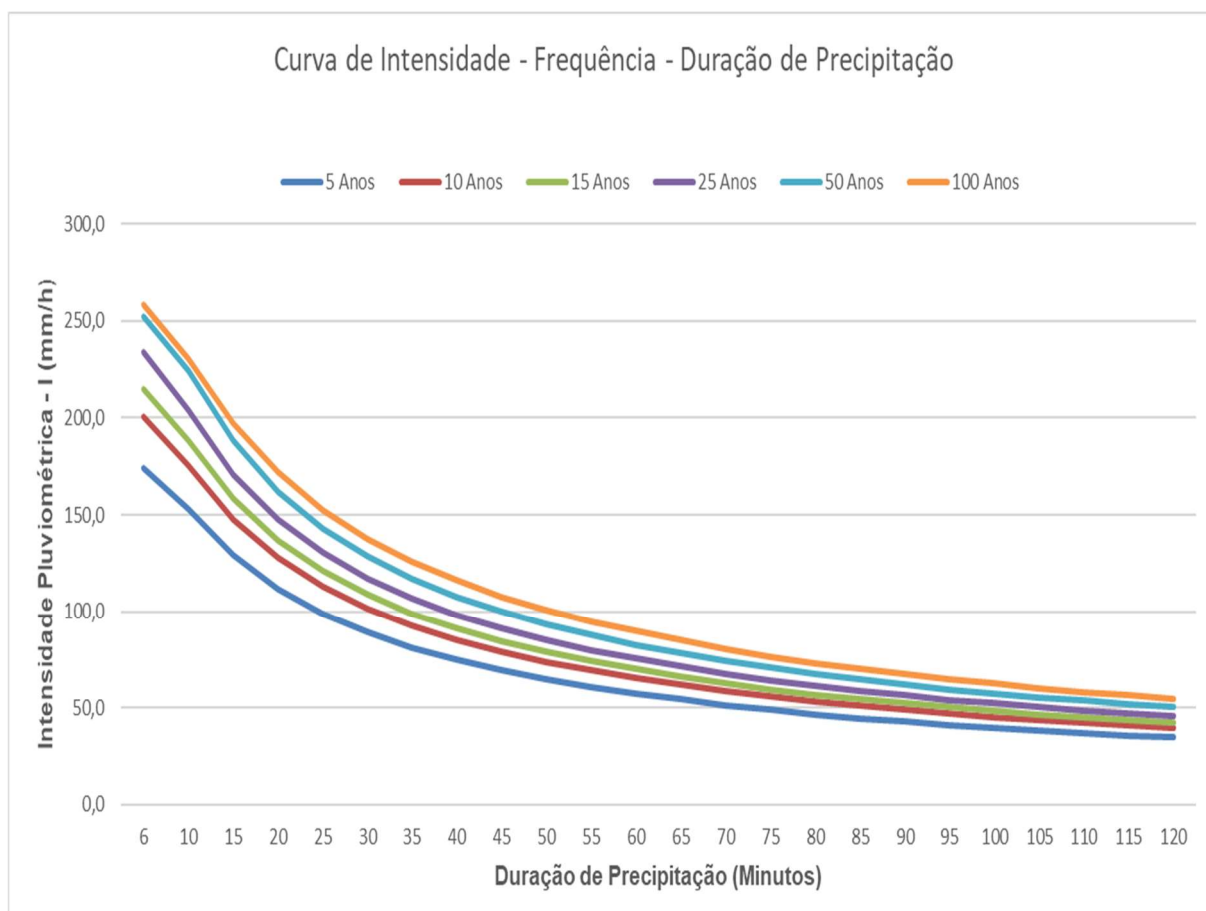


Gráfico 7: Curva de Intensidade – Frequência – Duração da Precipitação.

FONTE: Acervo Pessoal, 2021.



3.4. DETERMINAÇÃO DAS DESCARGAS DE PROJETO

De acordo com a IS-203, os métodos de cálculo das vazões de projeto são função da área da bacia de contribuição, devendo ser adotados os limites constantes descrito abaixo:

Área da Bacia	Método de Cálculo
Até 4 Km ²	Racional
4 Km ² a 10 Km ²	Racional com Coeficiente de Retardo
Acima de 10 Km ²	Hidrograma Unitário Triangular

3.5. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração foi determinado pela Fórmula de KIRPICH MODIFICADA, conforme indicação das “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instruções para acompanhamento e Análise - DNIT” (2010).

A fórmula de KIRPICH MODIFICADA:

$$T_c = \left(\frac{0,294L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

onde:

T_c = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

i = declividade do talvegue em %

3.6. DEFINIÇÃO DOS TEMPOS DE RECORRÊNCIA

Os tempos de recorrência foram adotados seguindo as orientações do programa Mais MT:

Para bueiros trabalhando como canal TR = 15 anos

Para bueiros trabalhando como orifício com HW/H – 1,2 TR = 25 anos

Pontilhões TR = 50 anos



3.7. CÁLCULO DA VAZÃO DAS PEQUENAS BACIAS

Para estas bacias com áreas de até a 4,00 km², utilizar-se-á o método racional, cuja fórmula é:

$$Q = 0,0028 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde:

Q = descarga de projeto; em m³/s;

A = área da bacia drenada, em ha;

I = intensidade de precipitação, em mm/h, obtida na curva de frequência-intensidade-duração. O tempo de duração foi tomado igual ao tempo de concentração da bacia;

C = coeficiente de deflúvio do R. Peltier – J.L Bonnenfant - coeficiente adimensional variável com a natureza da bacia (solo, vegetação, forma, declividade, etc.). Para isto analisaram-se fotografias aéreas, cartas de região, relatórios de análise geológica, observações locais sobre o uso da terra e uma idéia aproximada da permeabilidade do solo.

TIPO DE SOLO, PERMEABILIDADE E COBERTURA VEGETAL	COEF. DEFLÚVIO
1• Solo rochoso, de baixa permeabilidade, com vegetação rala	0,70 a 0,85
2• Solo rochoso, de baixa permeabilidade, com vegetação densa	0,65 a 0,80
3• Solo rochoso, de média permeabilidade, com vegetação rala	0,60 a 0,75
4• Solo rochoso, de média permeabilidade, com vegetação densa	0,55 a 0,70
5• Solo argiloso, de baixa permeabilidade, com vegetação rala	0,50 a 0,65
6• Solo argiloso, de baixa permeabilidade, com vegetação densa	0,45 a 0,60
7• Solo argiloso, de baixa permeabilidade, com floresta	0,40 a 0,55
8• Solo argiloso-arenoso, de média permeabilidade, com vegetação rala	0,35 a 0,50
9• Solo argiloso-arenoso, de média permeabilidade, com vegetação densa	0,30 a 0,45
10• Solo argiloso-arenoso, de média permeabilidade, com floresta	0,25 a 0,40
11• Solo argiloso-arenoso, de alta permeabilidade, com vegetação rala	0,20 a 0,35
12• Solo argiloso-arenoso, de alta permeabilidade, com vegetação densa	0,15 a 0,30
13• Solo argiloso-arenoso, de alta permeabilidade, com floresta	0,10 a 0,25

Fonte: Jabôr, 2019



3.8. CÁLCULO DA VAZÃO DAS GRANDES BACIAS

Para bacias com áreas entre 4 a 10 Km², utiliza-se o Método Racional com coeficiente de retardo.

$$Q = 0,28 \times C \times I \times A \times \phi$$

Q = Vazão (m³/s);

C = coeficiente de deflúvio de Burkli - Ziegler;

I = Intensidade de precipitação (mm/h);

A = Área da bacia (ha);

Ø = Coeficiente de retardo;

A expressão para o coeficiente de retardo é

$$\phi = \frac{1}{(100A)^{\frac{1}{n}}}$$

. *Para A em km²

n = 4, pequenas declividades, inferiores a 0.5 % (Burkli Ziegler)

n = 5, médias declividades, entre 0.5 e 1 % (MC MATH)

n = 6, fortes declividades, superiores a 1 % (BRIX)

BURKLI- ZIEGLER	C
• Áreas densamente construídas	0.70 a 0.75
• Zonas residenciais comuns	0.55 a 0.65
• Zonas urbanas (<i>região montanhosa</i>)	0.30 a 0.45
• Campos de cultura (<i>região plana</i>)	0.20 a 0.30
• Parques, jardins (<i>plana com alagadiço</i>)	0.15 a 0.25

Fonte: Jabôr, 2019

Para bacias com áreas acima de 10 Km², utiliza-se o Método do Hidrograma Triangular Sintético.

$$Q = \frac{0,20836 \times A \times qm}{0,6Tc + \sqrt{Tc}}$$

Onde:

Q = vazão (m³/s);

A = área da bacia em km²;

Tc = tempo de concentração de Kirpich;

qm = precipitação efetiva (acumulada).

$$qm = \frac{(P - 5,08 \times S)^2}{P + 20,32 \times S}$$



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

Onde:

P = Altura acumulada de precipitação, a contar do início da chuva, em mm, em função do tempo de concentração da bacia;

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

CN = Curva correspondente ao complexo solo/vegetação.

Tabela de CN - Jabôr

$$CN = CN_1 \times CN_2 \times CN_3$$

A ≤ 30 Km²

i (%)	CN ₁
≤ 0,5	68
1,0	70
1,5	72
2,0	74
3,0	76
4,0	78
5,0	80
6,0	82
7,0	84
8,0	86
9,0	88
≥ 10,0	90

30 km² < A < 60 km²

i (%)	CN ₁
0,25	62
0,50	64
0,75	66
1,0	68
1,5	71
2,0	77
3,0	81
4,0	84
5,0	88
≥ 6,0	90

A ≥ 60 km²

i (%)	CN ₁
≤ 0,125	56
0,25	58
0,5	60
1,0	65
1,5	70
2,0	80
3,0	85
≥ 4,0	90

Onde:

i = declividade efetiva do talvegue em %

A = área da bacia em Km²

CN ₂
Região Montanhosa c/ Rocha = 1,1
Região Montanhosa = 1,0
Região Ondulada = 0,9
Região Plana = 0,8

Precipitação(mm)	CN ₃
≥ 177,8	0,6
177,8	0,7
152,4	0,8
127,0	0,9
101,6	1,0
76,2	1,1
50,8	1,2
25,4	1,3
≤ 25,4	1,4

Obs:

CN₁ = Obtém-se a partir da Área da bacia e da sua declividade efetiva

CN₂ = É função da Geomorfologia da Área em estudo

CN₃ = Está relacionada com a Pluviometria obtida pelo cálculo do Tempo de Concentração.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

4.6 ESTUDO DE TRÁFEGO



INTRODUÇÃO

O objetivo deste ESTUDO DE TRÁFEGO é a determinação do número N - número equivalente de operações do eixo simples padrão de 82 kN, durante o período de projeto (10 anos) na rodovia MT-240, no município de Diamantino.

A metodologia empregada nos estudos é preconizada na IS-201 - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego em Rodovias (Área Rural) – 2006, do DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES –DNIT, e o Manual de Estudo de Tráfego – Publicação IPR-723 – 2006 do DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES –DNIT, naquilo que foi aplicável.

METODOLOGIA DOS ESTUDOS

A demanda de utilização de qualquer rodovia é expressa pelo volume total de tráfego, previsto durante a vida útil do pavimento. Por sua vez, o volume de serviço é o número de veículos que passam, seguindo uma mão direcional, por uma das faixas de tráfego, durante um período de tempo prefixado, enquanto as condições de operação são mantidas.

A metodologia adotada na avaliação do tráfego esperado na rodovia considerou todos os fatores geradores de tráfego, segundo as seguintes componentes:

- Tráfego existente
- Tráfego futuro

Foi adotado um período de projeto de 10 anos de vida útil estimada do pavimento. A metodologia de previsão e projeção do tráfego tomou por base uma pesquisa realizada nos geradores de tráfegos de veículos ditos “pesados” da região.

Para este projeto foi estimada uma contagem de tráfego na estrada de acesso a comunidade Santo Antônio da Fartura da produção agrícola da região.

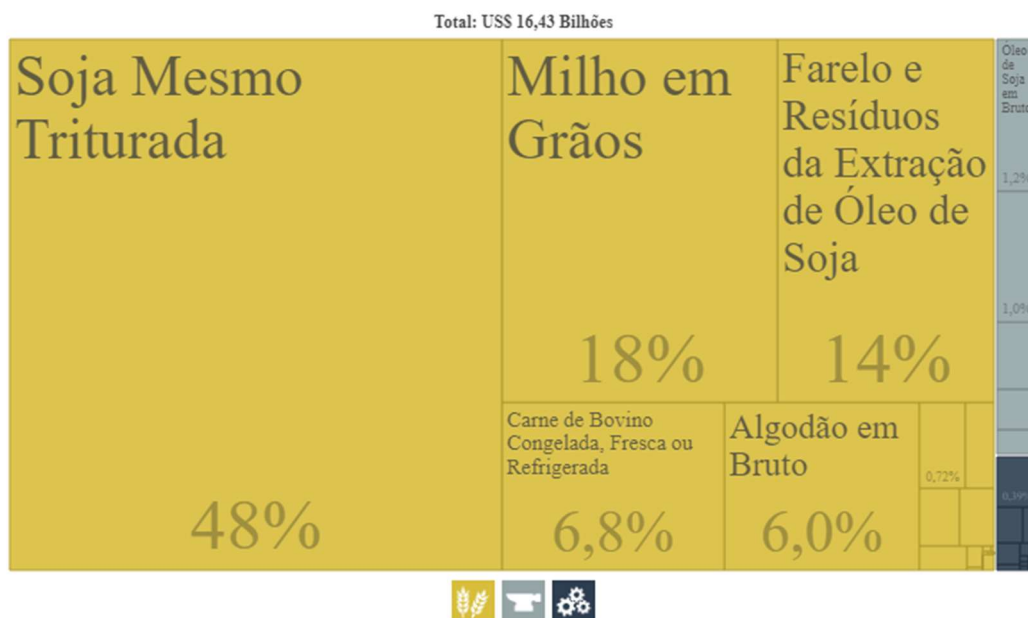
PESQUISA REALIZADA

A pesquisa tomou como base a produção anual dos principais produtos da região produzidos pelas indústrias que irão influenciar diretamente na rodovia projetada.

O estado de Mato Grosso tem a pecuária e a agricultura como os principais sistemas comerciais do país dos séculos XX e XXI. Devido ao crescimento econômico propiciado pelas exportações, Mato Grosso tornou-se um dos principais produtores e exportadores de soja do Brasil.



Segundo o site do Ministério da Economia as exportações do estado de Mato Grosso para os principais produtos em 2018 foram: Soja (48%), Milho (18%), Farelo de Soja (14%), Algodão Cru (6%) e Carne Bovina Congelada (6,8%).



*Variações em relação ao ano anterior. O tamanho dos retângulos é proporcional à participação em relação ao Valor FOB total.

CONTAGEM DE TRÁFEGO

A inexistência de séries históricas ou de dados confiáveis relativos ao tráfego atual existente na rodovia levou à realização de uma pesquisa de campo, através da contagem volumétrica realizada durante 07 (sete) dias consecutivos, por 24 (vinte e quatro) horas no trecho: Ent. BR-364—com MT-240 até o fim do perímetro urbano do Município de Diamantino. Essa contagem foi realizada pela Prefeitura Municipal de Diamantino.

As contagens de tráfego visam determinar as quantidades, os sentidos e a composição dos fluxos de veículos que passam por um ou vários pontos da Via, numa determinada unidade de tempo (Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, 2006).

As contagens de tráfego apresentadas foram realizadas durante 7 dias, sendo o primeiro dia na quarta-feira dia 24/01/2022 até a terça-feira dia 28/01/2022, em ponto estratégico da Ent. BR-364—com MT-240, Posto de Contagem PC-01.



Metodologia para Contagens de veículos

As “**Contagens Volumétricas e Classificatórias**” foram realizadas por processo manual utilizando-se formulário próprio, apurando-se todos os movimentos de tráfego permitidos nos locais pesquisados, classificando-se os volumes de maneira a possibilitar a determinação dos picos horários.

Os veículos pesquisados foram classificados de acordo com a recomendação do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, conforme quadro a seguir:

CLASSE / TIPO			CONFIGURAÇÃO	TIPOS DE EIXOS				Σ
				1º	2º	3º	4º	
VEÍCULOS LEVES	CARROS DE PASSEIO							
	UTILITÁRIOS (PICK-UPS E FURGÕES)		 					
ÔNIBUS	ÔNIBUS ≥ 2C			4,0	7,5			11,5
	TRIBUS							
VEÍCULOS COMERCIAIS	CAMINHÃO LEVE (608 e F4000)	2C LEVE		2,0	4,0			6,0
		2C		6,0	10,0			16,0
	CAMINHÕES MÉDIOS E PESADOS	3C		6,0	17,0			23,0
		4C		6,0	25,5			31,5
	CAMINHÕES COM SEMI-REBOQUE (CARRETAS)	2S1		6,0	10,0	10,0		26,0
		2S2		8,0	10,0	17,0		33,0
		2S3		6,0	10,0	25,5		41,5
		3S2		6,0	15,0	17,0		38,0
		3S3		8,0	15,0	25,5		48,5
	CAMINHÕES COM REBOQUE (ROMEU E JULIETA)	2C2		6,0	10,0	10,0	10,0	36,0
		2C3		6,0	10,0	10,0	15,0	41,0
		3C2		6,0	15,0	10,0	10,0	41,0
		3C3		8,0	15,0	10,0	15,0	48,0
	"TREMINHÃO"	3C4		6,0	17,0	17,0	17,0	57,0

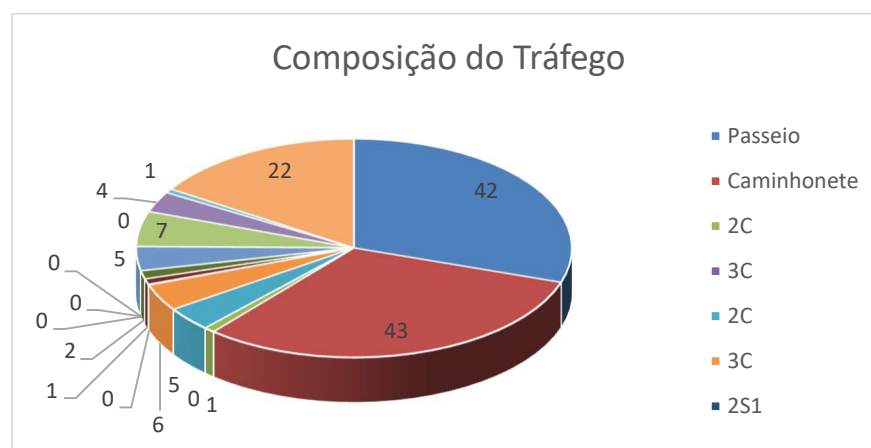
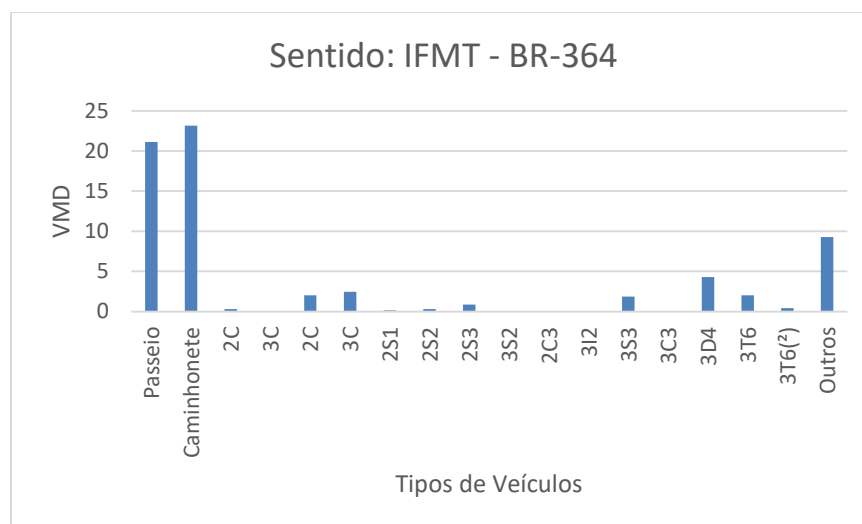
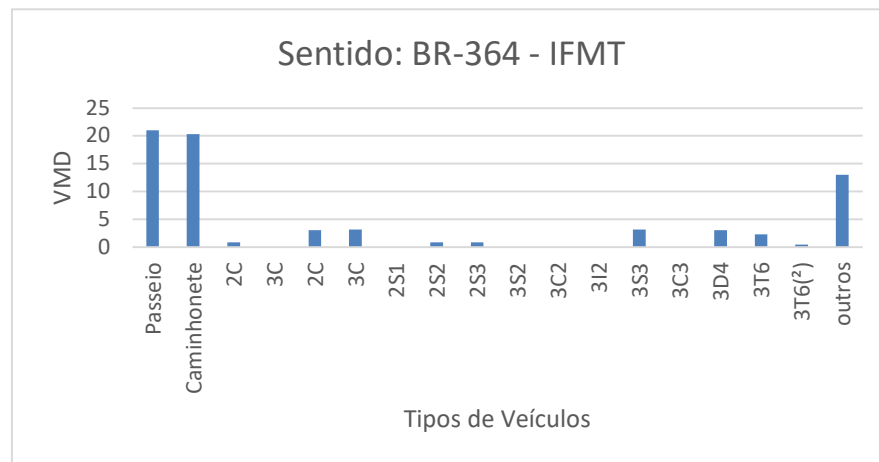


A seguir o quadro com os dados registrados:

COLETA DE DADOS PARA ESTUDOS DE TRÁFEGO																									
Sentido: BR-364 - IFMT																									
DIA	Veículo leve		Ônibus		Caminhão		Reboque, Semi-reboque e Articulados												outros		TOTAL				
	Passaio	Caminhonete	2 eixos 2C	3 eixos 3C	2 eixos 2C	3 eixos 3C	3 eixos 2S1	4 eixos 2S2	5 eixos					6 eixos		7 eixos		9 eixos							
									2S3	3S2	3C2	3I2	3S3	3C3	3D4	3T6	3T6(7)								
SEGUNDA (24/01/2022)	26	22	2	0	5	5	0	4	0	0	0	0	0	10	0	0	10	1	1	12	98				
TERÇA (25/01/2022)	25	29	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	4	0	18	88				
QUARTA (26/01/2022)	28	21	4	0	3	4	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	8	72				
QUINTA (27/01/2022)	20	19	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	11	57				
SEXTA (28/01/2022)	15	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	7	36				
SABADO (29/01/2022)	19	25	0	0	3	2	0	0	5	0	0	0	0	1	4	2	1	4	2	21	87				
DOMINGO (30/01/2022)	14	19	0	0	5	5	0	0	1	0	0	0	0	1	4	0	1	4	0	14	65				
MÉDIA	21	20	1	0	3	3	0	1	1	0	0	0	0	3	0	2	0	13	72						
%	29,22	28,23	1,19	0,00	4,17	4,37	0,00	1,19	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37	0,00	4,17	3,18	0,60	18,09	100,00					
COLETA DE DADOS PARA ESTUDOS DE TRÁFEGO																									
Sentido: IFMT -BR-364																									
DIA	Veículo leve		Ônibus		Caminhão		Reboque, Semi-reboque e Articulados												Outros		TOTAL				
	Passaio	Caminhonete	2 eixos 2C	3 eixos 3C	2 eixos 2C	3 eixos 3C	3 eixos 2S1	4 eixos 2S2	5 eixos					6 eixos		7 eixos		9 eixos							
									2S3	3S2	2C3	3I2	3S3	3C3	3D4	3T6	3T6(7)								
SEGUNDA (24/01/2022)	23	23	1	0	1	6	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	11	0	1	11	80				
TERÇA (25/01/2022)	22	32	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	7	2	0	13	81				
QUARTA (26/01/2022)	18	37	1	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	1	0	4	76				
QUINTA (27/01/2022)	21	21	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	10	58				
SEXTA (28/01/2022)	25	9	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	3	44				
SABADO (29/01/2022)	16	19	0	0	3	1	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	1	3	1	12	62				
DOMINGO (30/01/2022)	23	21	0	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	8	1	12	76				
MÉDIA	21	23	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	9	68				
%	31,03	33,96	0,42	0,00	2,94	3,56	0,21	0,42	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	0,00	6,29	2,94	0,63	13,63	100,00					
VMD TOTAL	42	43	1	0	5	6	0	1	2	0	0	0	0	5	0	0	7	4	1	22	140				
%	30,10	31,02	0,82	0,00	3,57	3,98	0,10	0,82	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00	5,20	3,06	0,61	15,92	100,00					



Representação gráfica por sentido





Projeção de Tráfego

Uma vez calculado o VMDA para o trecho em estudo, precedeu-se a projeção do tráfego para o período de projeto de 10 anos, através de um modelo geométrico de crescimento definido pela seguinte expressão:

V_{pi} = Volume de categoria de veículo i para o ano p;
V_{oi} = Volume da categoria de veículo i para o ano base;
T = Taxa de crescimento;
P = Ano considerado.

Taxa de Crescimento

As taxas de crescimento utilizadas para a projeção do tráfego na estrada de acesso a comunidade Santo Antônio da Fartura é de 3%, taxa essa que é utilizada em toda Região Centro-oeste, segundo orientações do DNIT.

Automóveis..... 3%;
Ônibus..... 3%;
Caminhão..... 3%.

Uma vez fixado o VMDA para o trecho em estudo, procedeu-se a projeção do tráfego para o período de projeto através de um modelo geométrico de crescimento definido pela seguinte expressão: $V_{pi} = V_{oi} [1 + (P-1)]^t$ sendo;

V_{pi} = Volume da categoria de veículo i para o ano P
V_{oi} = Volume da categoria de veículo i do ano base
t = Taxa de crescimento
P = ano de vida útil do pavimento

Determinação do Volume Médio Diário de Tráfego

Estudo com base na contagem realizada, segundo a Metodologia Tradicional do DNIT.

a) Volume Médio Diário Obtido

A seguir apresenta-se a planilha resumo das contagens obtidas.

Projeção do Tráfego até 2032							
ANO	PASSEIO	ÔNIBUS	CAMINHÃO LEVE	CAMINHÃO PESADO	OUTROS	VDM	VDMc
2022	86	1	11	20	22	140	32
2023	88	1	11	21	23	144	33
2024	91	1	11	22	24	149	34
2025	94	1	12	22	24	153	35
2026	96	1	12	23	25	158	36
2027	99	1	12	24	26	162	37
2028	102	1	13	24	27	167	38
2029	105	1	13	25	27	172	40
2030	108	1	13	26	28	177	41
2031	112	1	14	27	29	183	42
2032	115	2	14	27	30	188	43



b) Expansão do Tráfego

Para a expansão do tráfego não existem séries históricas de contagens na referida rodovia.

c) Fator de Pista (FP)

Foi adotado o Fator de Pista igual a 0,50 (pista simples

d) Fator Climático Regional (FR)

Em função dos dados pluviométricos da região, adotou-se um Fator Climático igual a 1,00.

e) Fator de Carga (FC)

A partir da matriz Carga x Eixo e dos fatores de equivalência de operações pelo Método USACE, e AASHTO calculamos os fatores de carga.

Onde: $FC = \frac{\text{Equivalência}}{100}$

f) Fatores de Equivalência de Carga por Eixo (FC)

Os fatores de equivalência da AASHTO baseiam-se na perda de serventia (PSI) e variam com o tipo do pavimento (flexível e rígido), índice de serventia terminal e resistência do pavimento (número estrutural – SN). Eles são diferentes dos obtidos pelo USACE, que avaliaram os efeitos do carregamento na deformação permanente (afundamento nas trilhas de roda). As expressões para cálculo dos fatores de equivalência de carga são apresentadas nas tabelas a seguir:

Fatores de Equivalência de Carga da AASHTO

Tipos de eixo	Equações (P em tf)
Simplex de rodagem simplex	$FC = (P / 7,77)^{4,32}$
Simplex de rodagem dupla	$FC = (P / 8,17)^{4,32}$
Tandem duplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 15,08)^{4,14}$
Tandem triplo (rodagem dupla)	$FC = (P / 22,95)^{4,22}$

Fatores de Equivalência de Carga da USACE

Tipos de eixo	Faixas de Cargas (t)	Equações (P em tf)
Dianteiro simplex e traseiro simplex	0 – 8	$FC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	≥ 8	$FC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem duplo	0 – 11	$FC = 1,5920 \times 10^{-4} \times P^{3,472}$
	≥ 11	$FC = 1,5280 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$
Tandem triplo	0 – 18	$FC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	≥ 18	$FC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

P = Peso bruto total sobre o eixo



Fator de Eixo (FE)

A seguir, calculamos o fator de eixo da frota (FE), que é dado pela expressão:

$$FE = 2.x+3.y$$

Onde:

X= Percentagem de veículos com 2 eixos, em decimais; Y= Percentagem de veículos com 3 eixos, em decimais;

g) Fator de Veículos (FV)

O fator de veículos (FV), é dado pela expressão:

$$FV= FC \times FE$$

Valores Máximos de Fatores de Veículos (FV)

Aplicando os limites de pesos máximos admitidos legalmente por eixo e por veículo no País, sem considerar as margens de tolerância admitidas, foram calculados os valores limites dos fatores de veículos pelos métodos da USACE e da AASHTO, que inclui os tipos de veículos mais comuns.

CÁLCULO DO NÚMERO N

Metodologia do Cálculo do número N da via ser projetada:

Considerando o conceito do fator de equivalência de carga, o número de operações do eixo-padrão (N) é calculado pela seguinte fórmula:

$$N = \sum_{a=1}^{a=p} N_a \quad (1)$$

Onde:

N = Número equivalente de aplicações do Eixo Padrão, durante o período de projeto

a = ano no período de projeto

p = número de anos do período de projeto

N_a = Número equivalente de aplicações do Eixo Padrão, durante o ano "a".

Considerando que:

$$N_a = \sum_{i=1}^{i=k} V_{ia} * FV_i * 365 * c \quad (2)$$



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

Onde:

i = categoria do veículo, variando de 1 a k

Via = Volume de veículos da categoria i, durante o ano "a" do período de projeto

c = Percentual de veículos comerciais na faixa de projeto

FVi = Fator de veículo da categoria i.

Observação: O fator climático adotado é $Fr = 1,0$ conforme orienta o Manual de Pavimentação na página 146. Já o Manual de Tráfego, página 246, diz que "o tráfego considerado para efeito de projeto é o da faixa mais solicitada da rodovia", neste projeto foi selecionado a faixa do sentido BR-364 - IFMT. E continua na falta de dados mais precisos utilizar a Tabela 43 onde fornece as indicações quanto às percentagens. Portanto neste projeto não há necessidade da utilização dessa percentagem.

Aplicando a fórmula para os métodos USACE E AASHTO, temos:

METODO USACE

VEÍCULO	FC - FATOR DE CARGA						FV (SOMA)	PORCENTAGEM	FV
	SRS		SRD	CED	TD	TT			
2C	0,372		5,171				5,542	0,191	1,059
3C	0,372				12,710		13,082	0,173	2,267
2S1	0,372		10,342				10,713	0,004	0,048
2S2	0,372		5,171		12,710		18,253	0,036	0,649
2S3	0,372		5,171			13,922	19,464	0,053	1,038
3S2	0,372				25,420		25,792	0,000	0,000
2C3	0,372		10,342		12,710		23,423	0,000	0,000
3I2	0,372		5,171		12,710		18,253	0,000	0,000
3S3	0,372				12,710	13,922	27,004	0,156	4,201
3C3	0,372		5,171		25,420		30,963	0,000	0,000
3D4	0,372				38,130		38,502	0,227	8,727
3D4(2)	0,372				38,130		38,502	0,233	8,989
3T6	0,372				50,840		51,212	0,240	12,315
3T6(2)	0,372				50,840		51,212	0,027	1,366
TOTAL									40,6587

METODO AASHTO

VEÍCULO	FC - FATOR DE CARGA						FV (SOMA)	PORCENTAGEM	FV
	SRS		SRD	CED	TD	TT			
2C	0,447		3,273				3,720	0,191	0,711
3C	0,447				2,216		2,663	0,173	0,462
2S1	0,447		6,545				6,992	0,004	0,031
2S2	0,447		3,273		2,216		5,936	0,036	0,211
2S3	0,447		3,273			2,117	5,837	0,053	0,311
3S2	0,447				4,431		4,879	0,000	0,000
2C3	0,447		6,545		2,216		9,208	0,000	0,000
3I2	0,447		3,273		2,216		5,936	0,000	0,000
3S3	0,447				2,216	2,117	4,780	0,156	0,744
3C3	0,447		3,273		4,431		8,151	0,000	0,000
3D4	0,447				6,647		7,094	0,227	1,608
3T6	0,447				8,863		9,310	0,133	1,241
3T6(2)	0,447				8,863		9,310	0,027	0,248
TOTAL									5,5671



PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO

PROJEÇÃO DE TRÁFEGO E CÁLCULO DO NÚMERO N - MÉTODO USACE																						
ANO	Volume Diário Médio (VDM)																	FV (Fator Veículo)	N	N acumulado		
	Ônibus			Caminhão		Reboque, Semi-reboque e Articulados										VDM Comercial						
	2 Eixos	3 Eixos	2C	3 Eixos	3 Eixos	4 Eixos	5 Eixos			6 Eixos		7 Eixos	9 Eixos									
	2C	3C	2C	3C	2S1	2S2	2S3	3S2	2C3	3I2	3S3	3C3	3D4	3T6	3T6 (2)							
2022	1	0	5	6	0	1	2	0	0	0	5	0	7	4	1	32	40,6587	4,77E+05	4,77E+05			
2023	1	0	5	6	0	1	2	0	0	0	5	0	8	4	1	33	40,6587	4,91E+05	4,91E+05			
2024	1	0	5	6	0	1	2	0	0	0	5	0	8	5	1	34	40,6587	5,06E+05	9,97E+05			
2025	1	0	5	6	0	1	2	0	0	0	5	0	8	5	1	35	40,6587	5,21E+05	1,52E+06			
2026	1	0	6	6	0	1	2	0	0	0	6	0	8	5	1	36	40,6587	5,37E+05	2,06E+06			
2027	1	0	6	6	0	1	2	0	0	0	6	0	8	5	1	37	40,6587	5,53E+05	2,61E+06			
2028	1	0	6	7	0	1	2	0	0	0	6	0	9	5	1	38	40,6587	5,70E+05	3,18E+06			
2029	1	0	6	7	0	1	2	0	0	0	6	0	9	5	1	40	40,6587	5,87E+05	3,76E+06			
2030	1	0	6	7	0	1	2	0	0	0	6	0	9	5	1	41	40,6587	6,04E+05	4,37E+06			
2031	1	0	7	7	0	1	2	0	0	0	7	0	10	6	1	42	40,6587	6,22E+05	4,98E+06			
2032	2	0	7	7	0	2	2	0	0	0	7	0	10	6	1	43	40,6587	6,41E+05	5,63E+06			
Taxa de crescimento de 3% anual.																	N ACUMULADO		5,63E+06			



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO

PROJEÇÃO DE TRÁFEGO E CÁLCULO DO NÚMERO N - MÉTODO AASHTO																						
ANO	Volume Diário Médio (VDM)										Reboque, Semi-reboque e Articulados										FV (Fator Veículo)	N
	Ônibus			Caminhão			5 Eixos				6 Eixos		7 Eixos	9 Eixos								
	2 Eixos	3 Eixos	2 Eixos	3 Eixos	3 Eixos	2S1	2S2	2S3	3S2	2C3	3I2	3S3		3C3	3T6	3T6 (2)						
2022	1	0		5	6		0	1	2	0	0	0	5	0	7	4	1	32	5,5671	6,53E+04		
2023	1	0		5	6		0	1	2	0	0	0	5	0	8	4	1	33	5,5671	6,73E+04		
2024	1	0		5	6		0	1	2	0	0	0	5	0	8	5	1	34	5,5671	6,93E+04		
2025	1	0		5	6		0	1	2	0	0	0	5	0	8	5	1	35	5,5671	7,14E+04		
2026	1	0		6	6		0	1	2	0	0	0	6	0	8	5	1	36	5,5671	7,35E+04		
2027	1	0		6	6		0	1	2	0	0	0	6	0	8	5	1	37	5,5671	7,57E+04		
2028	1	0		6	7		0	1	2	0	0	0	6	0	9	5	1	38	5,5671	7,80E+04		
2029	1	0		6	7		0	1	2	0	0	0	6	0	9	5	1	40	5,5671	8,03E+04		
2030	1	0		6	7		0	1	2	0	0	0	6	0	9	5	1	41	5,5671	8,27E+04		
2031	1	0		7	7		0	1	2	0	0	0	7	0	10	6	1	42	5,5671	8,52E+04		
2032	2	0		7	7		0	2	2	0	0	0	7	0	10	6	1	43	5,5671	8,78E+04		
Taxa de crescimento de 3% anual.																		N ACUMULADO		8,78E+04		



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

Com isso temos:

Resultados para a metodologia do United State Arms Corp Engineer (USACE)

$$N_{USACE} = 5,63E+06$$

Resultados para a metodologia do American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

$$N_{AASHTO} = 8,78E+04$$



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.0 PROJETO



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.1 PROJETO GEOMÉTRICO



INTRODUÇÃO

O projeto geométrico segue a IS-208 das diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários - DNIT – 2006 e tem o objetivo de definir e especificar os serviços constantes do Projeto Geométrico dos Projetos de Engenharia Rodoviária, Projeto Básico e Projeto Executivo.

O Projeto Geométrico foi elaborado a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográfico, geotécnico e hidrológico e ajustados de acordo com as necessidades do projeto de drenagem, fazendo-se constar nos desenhos em planta e perfil os elementos necessários à perfeita definição e visualização do trecho.

O Projeto Geométrico constará de:

- Projeto em planta;
- Projeto em perfil.

PROJETO EM PLANTA

A diretriz em planta foi definida nos estudos topográficos, e diretamente locada.

O projeto em planta será elaborado na escala $H = 1:2000/ V = 1:200$. O eixo de projeto foi estaqueado de 20 em 20 metros, com curvas de nível de metro em metro.

Alguns aspectos foram levados em consideração no projeto do traçado, objetivando a sua fluência e a sua aparência, e foram calculados conforme especificados no Manual de Projeto Geométrico – DNIT – 1999.

No caso de ângulos centrais AC pequenos, iguais ou inferiores a 5° , para evitar a aparência de quebra do alinhamento, os raios deverão ser suficientemente grandes para proporcionar os desenvolvimentos circulares mínimos D, obtidos pela fórmula:

$$D \geq 30 (10 - AC)$$

$$AC \leq 5^\circ \text{ (D em metros, AC em graus)}$$

E não é necessário curva horizontal para $A < 0^\circ 15'$, conforme orientação no “Manual de Projeto Geométrico (DNIT) página 63”.

Na conexão horizontal entre dois trechos em tangente há dois tipos de concordância utilizados nos projetos rodoviários:

- Curva circular simples, quando os dois trechos em tangentes são ligados por um arco de círculo.
- Curva circular composta, quando os dois trechos em tangentes são conectados por dois ou mais arcos de círculo sucessivamente tangentes girando no mesmo sentido. Normalmente nesse caso são utilizados três arcos em que o primeiro e o terceiro tem raios iguais e o central tem raio inferior.



PROJETO EM PERFIL

Definido o perfil do terreno correspondente à diretriz locada, procede-se com o traçado do greide de terraplenagem, procurando-se obter a menor movimentação de terra, dentro das características técnicas estabelecidas para o projeto.

No lançamento do greide foi levado em consideração os elementos oriundos dos estudos topográficos e dos reconhecimentos de campo. O greide projetado refere-se às cotas finais de terraplenagem, referenciadas ao eixo da pista. A plataforma terá inclinação transversal de 3% para ambos os lados.

Em perfil, serão indicadas as linhas do terreno e do greide no eixo de projeto.

Nos pontos baixos elevou-se o greide de uma altura mínima suficiente e necessária para a implantação das obras de arte correntes, adotando-se uma cobertura mínima acima de terraplenagem existente para os bueiros tubulares e celulares.

Serão indicadas, também, as declividades das rampas, o comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas do PIV de cada curva vertical e o comprimento da flecha.

ELEMENTOS TRANSVERSAIS

Para cada estaca onde é levantada a seção transversal do terreno, foram calculados os elementos geométricos transversais, tais como: declividade e superelevação da plataforma projetada, permitindo a obtenção do afastamento ao eixo e da cota dos bueiros.

As seções transversais terão larguras diferentes para corte e aterro devido ao dispositivo de drenagem adotado.

SUPERELEVÇÃO

A superelevação máxima usada nas curvas circulares foi de 8% e a mínima foi de 3%.

- Fórmula empregada

$$\text{Tg}\alpha = 0,0044 \times \frac{V^2}{R}$$

α = ângulo do plano da plataforma superelevação com a horizontal

V = velocidade diretriz = 60 km/h

R = Raio da curva circular (m)

- Aplicação da superelevação

A aplicação foi feita pelo eixo, variando inicialmente a declividade da semiplataforma externa até alcançar em valor da semiplataforma interna. Deste ponto em diante as duas semiplataforma sofrem a mesma rotação. Procede-se em seqüência inversa na saída da curva.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

A variação da superelevação é feita linearmente, em um comprimento total dado pela expressão:

$$L_t = t + L$$

Sendo:

L_t = comprimento total de variação da superelevação

t = comprimento de transição da tangente

L = comprimento de transição da superelevação, ou seja, o comprimento necessário a distribuição da superelevação, desde o ponto onde se anula até seu valor Máximo.

- Curvas circulares

Neste caso tem-se :

$L = 750xtg\alpha$, adotando-se um valor mínimo de 40,00m para L

$$T = \frac{i.L}{Tg\alpha}$$

Onde :

i = declividade transversal da pista em tangente (m/m)

L = valor obtido conforme exposto anteriormente

$Tg\alpha$ = Superelevação obtida pela fórmula apresentada no subitem a.

O comprimento L é aplicado 60% antes e depois do PC e PT respectivamente e 40% para dentro da curva. O comprimento T é aplicado antes e depois dos pontos obtidos após a aplicação de 60% de L .

Tais parâmetros são processados através de programas (software) específicos da área.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.2 PROJETO DE TERRAPLANAGEM



INTRODUÇÃO

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com as instruções de serviço IS-209 – Projeto de Terraplenagem, das Diretrizes Básicas Para Estudos e Projetos Rodoviários, do DNIT, tomando-se por base os seguintes elementos: projeto geométrico, estudos hidrológicos e estudos geotécnicos do subleito e dos materiais de empréstimos.

OBJETIVO

O Projeto de Terraplanagem neste projeto foi o transporte do material removido da rodovia para a implantação da nova estrutura do pavimento.

Foi utilizado como fator de contração aterro / corte o valor de 15%.

ELEMENTOS BÁSICOS

Estudo Topográfico e Projeto Geométrico

Os estudos topográficos e geométricos forneceram as informações métricas em planta, perfil e seções transversais tanto no terreno existente quanto da terraplenagem projetada, para permitir a quantificação dos volumes a movimentar e a elaboração de notas de serviço de terraplenagem e cálculo de volumes.

Estudo Geotécnico

Estes estudos forneceram os dados necessários à qualificação dos materiais a serem movimentados provenientes de corte; como também o fator de contração corte/aterro. Tais informações aliadas às informações métricas (quantificações) nos permitiram uma boa relação custo / benefício na orientação e distribuição de terraplenagem.

O movimento de terra será feito com a utilização de materiais escavados dos cortes.

Taludes

Foram adotadas para os taludes as seguintes inclinações:

- Corte : 1(V) / 1(H)
- Aterro: 2(V) / 3(H)

O Projeto de Terraplenagem encontra-se apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, onde constam: seção transversal tipo e de terraplenagem, localização dos empréstimos, caracterização dos empréstimos, quadro resumo de terraplanagem e quadro de distribuição de material para terraplenagem.



SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Desmatamento, Destocamento e Limpeza

O desmatamento limitou-se às operações de construção e à proteção do tráfego; a limpeza é feita apenas ao espaço entre os off-sets dos lados, direito e esquerdo, e a pista existente mais 2,0 m para cada lado, conforme preconiza o corpo normativo ambiental para o empreendimento rodoviário do DNIT. Neste projeto não houve a necessidade de desmatamento.

Cálculos de Volumes

Os cálculos dos volumes, na operação de terraplenagem, foram realizados por planilhas eletrônicas e através de software desenvolvido para projetos rodoviários.

Os dados de entrada para a execução do cálculo de volumes são:

- Cotas do nivelamento
- Seções transversais do terreno
- Elementos do alinhamento (projeto em planta)
- Elementos do projeto vertical (greide projetado)
- Seções transversais do projeto
- Inclinação dos taludes de corte e aterro

O relatório de volumes apresentará os seguintes dados:

- Estaqueamento inteiro e fracionário
- Áreas parciais de corte e aterros
- Semi-distâncias entre as estacas
- Volumes parciais de cortes e aterros
- Volumes acumulados de cortes e aterros

Para o cálculo dos volumes de aterros, está sendo considerado o fator de contração (ou fator de redução ou fator de empolamento) de 1,25 para material de 1ª categoria, conforme é especificado na composição do SICRO 2, porém, esse valor pode sofrer variações no local. Portanto, a empresa responsável pelo projeto não se responsabiliza pela variação dos volumes na movimentação dos materiais de terraplenagem durante a execução.

Movimento das Massas de Corte e Aterro

A análise da movimentação das massas é fundamentada, principalmente, nos estudos geotécnicos executados ao longo do trecho.

Devido à razoável capacidade de suporte do subleito ao longo do trecho, a execução do trabalho obedeceu a seguinte sistemática:

- Os cortes executados foram destinados aos aterros a eles adjacentes sob a forma de compensação longitudinal e lateral
- Os segmentos em aterros foram preenchidos com material selecionados provenientes dos empréstimos laterais.



Distâncias Médias de Transportes

As distâncias médias de transporte (DMT) correspondentes ao volume de terraplenagem foram obtidas entre os centros geométricos da origem e destino dos volumes movimentados, conforme a categoria de cada segmento, considerado a saber:

- **Compensação lateral**

A forma de execução não permite a compensação em cada estaca isoladamente, pois exige a movimentação do equipamento ao longo de certo segmento longitudinal, sendo assim considera-se DMT de 0,05 km para as compensações laterais.

- **Compensação longitudinal**

A sistemática utilizada a esta compensação, foi, se possível, suprir um aterro com material de um corte próximo, transportando-se o volume ao longo do eixo.

- **Empréstimos**

Quando os materiais dos cortes próximos não forem suficientes para suprir um aterro, foi indicado um empréstimo lateral mais próximo possível do eixo.

Volumes a serem movimentados dentro de diferentes faixas de distâncias de transporte

Para que as firmas empreiteiras tenham informações mais precisas sobre o tipo de equipamento a colocar na obra de terraplenagem, os volumes a movimentar estão sendo distribuídos segundo as faixas de distância de transporte preconizadas pelo DNIT.

Obtidos os volumes e momentos de transporte, dentro destas faixas, calcula-se em cada uma, a distância média de transporte correspondente.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado conforme o Manual de Pavimentação (2006) – DNIT, para pavimento flexível pelo método do DNER. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções.

O projeto será apresentado abordando os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento;
- Seção Transversal.

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado conforme o Manual de Pavimentação (2006) – DNIT, para pavimento flexível pelo método do DNER. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções.

O método adotado no dimensionamento do pavimento foi o método do DNER concebido pelo prof. Murilo Lopes de Souza, conforme é apresentado no Manual de Pavimentação (2006) – DNIT. Definidos os valores estatísticos de CBR do subleito, o dimensionamento será realizado com base no ábaco ou através da expressão obtida pelas curvas de dimensionamento apresentadas no ábaco.

$$Heq = 77,67xN^{0,0482}xCBR^{-0,598}$$

Para as camadas de base e de sub-base, são exigidos no método valores mínimos de CBR, respectivamente, de 80% e 20%, conforme “Manual de Pavimentação (2006) – DNIT.

As equações para a determinação das espessuras da base e sub base são apresentadas a seguir:

$$RxKr + BxKb \geq H20$$

$$RxKr + BxKb + h20xKs \geq Hn$$

$$RxKr + BxKb + h20xKs + hnxKn \geq Hm$$

Onde Kr, Kb, Ks e Kn são os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais de revestimento, base, sub base e reforço do subleito, respectivamente. Os valores de espessuras das camadas são, assim, também, respectivamente, R, B, h20 e hn. As espessuras H20, Hn e Hm, respectivamente, espessuras equivalentes sobre a sub base, o reforço do subleito e o sub leito, são determinadas em função do CBR dessas camadas e do número de repetições de carga do eixo equivalente.



Dimensionamento

Fundamentado nos valores obtidos no Estudo de Tráfego (nº N) e Estudos Geotécnicos (ISC), aplicamos a sequência de cálculos da metodologia.

$$N_p = 5,63E + 06$$

$$ISp = 13,6\%$$

Em função do número equivalente “N” obtido, temos a indicação de um revestimento betuminoso com espessura mínima de 5cm, uma vez q temos o parâmetro situado no intervalo entre 10^6 e 5×10^6 .

Se considerássemos como revestimento asfáltico em CBUQ com 5cm de espessura, temos os seguintes coeficientes de equivalência estrutural a serem utilizados nos cálculos.

$$\text{Revestimento } (K_r) = 2,00$$

$$\text{Base Estabilizada } (K_b) = 1,00$$

$$\text{Sub-base Estabilizada } (K_s) = 1,00$$

Temos então:

DADO DE CÁLCULO									ESPESSURA CALCULADA (cm)		ESPESSURA ADOTADA (cm)	
N	R	Kr	CBR20	CBRn	H20	Hn	Kb	Ks	Base (B)	Sub Base (SB)	Base (B)	Sub Base (SB)
5,63E+06	5,00	2,00	20,00	13,76	27,39cm	34,26cm	1,00	1,00	17,39 cm	9,26 cm	15,00cm	15,00cm

Para um $N \leq 10^6$, podemos adotar um revestimento asfáltico com 2,5 cm de espessura, e aplicando a metodologia anteriormente descrita encontramos:

DADO DE CÁLCULO									ESPESSURA CALCULADA (cm)		ESPESSURA ADOTADA (cm)	
N	R	Kr	CBR20	CBRn	H20	Hn	Kb	Ks	Base (B)	Sub Base (SB)	Base (B)	Sub Base (SB)
4,77E+05	2,50	1,20	20,00	13,76	24,32cm	30,41cm	1,00	1,00	21,32 cm	12,41 cm	15,00cm	15,00cm



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.4 PROJETO DE DRENAGEM



INTRODUÇÃO

O projeto de drenagem foi elaborado de acordo com as instruções de serviço IS-210 – Projeto de Drenagem, das Diretrizes Básicas Para Estudos e Projetos Rodoviários – DNIT – Publicação IPR – 726 de 2006, e Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem – DNIT – 2013.

OBJETIVO

O objetivo básico do Projeto de Drenagem é resguardar o corpo estradal das descargas que possam a vir abalar a sua segurança.

METODOLOGIA

Foram utilizados os resultados proporcionados pelos estudos hidrológicos, dados geotécnicos e geométricos do projeto da rodovia, além das informações e dos dados colhidos no local e fornecidos pelas demais áreas do projeto rodoviário.

Tendo em vista o escoamento das águas pluviais que atingem a rodovia e as águas dos cursos d'água, perenes ou não, que cortam o traçado. A partir dos resultados dos estudos hidrológicos, determinaram-se os valores das vazões usadas para o dimensionamento das obras projetadas.

Após a análise do sistema existente, verificou-se a necessidade de adotar os projetos, conforme discriminado a seguir:

- Projeto de Drenagem Superficial;

PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL

O sistema de drenagem superficial será projetado de forma a escoar de maneira rápida e segura, as águas pluviais que incidam sobre a plataforma da rodovia e terrenos marginais que a delimitem, bem como disciplinar o escoamento de pequenos cursos d'água e conduzi-los para locais de deságue seguro.



O dimensionamento de valetas e sarjetas consiste em determinar-se a máxima extensão admissível, para a qual não ocorra o transbordamento das mesmas. Esta extensão está condicionada à capacidade máxima de vazão, levando-se em conta o tipo de obra e declividade de instalação que permita determinar o posicionamento dos diversos dispositivos de drenagem superficial.

Os dispositivos de drenagem superficial adotados neste projeto são:

- a) Sarjeta de Cortes (STC);
- b) Sarjeta de Aterros (MFC);
- c) Descidas D'água;
- d) Entradas ou Saídas d'Água;
- e) Dissipadores de Energia;

Os passos gerais adotados no dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial são demonstrados abaixo:

1. Avaliação da vazão de contribuição (Qp)

A determinação da vazão de contribuição foi feita através do Método Racional, abaixo descrito:

$$Q_p = 0,278 CIA$$

Onde:

Qp – descarga de contribuição, em m³/s;

C – coeficiente de escoamento superficial, adimensional, variando com o recobrimento da área de contribuição, sendo:

- coeficiente para áreas pavimentadas: Cp = 0,90;
- coeficiente para taludes gramados: Cg = 0,60;
- coeficiente para superfície de concreto: Cc = 0,90.

No caso de terreno natural, a classificação variará com o tipo de solo, cobertura vegetal, etc.

I – intensidade da precipitação em mm/h para um tempo de concentração de 6 minutos e um período de recorrência de 10 anos;

A – área de contribuição no dispositivo estudado, em km², determinada através de levantamentos topográficos, aerofotogramétricos ou expeditos.



2. Determinação da capacidade máxima de vazão (q)

No estudo hidráulico dos canais para drenagem superficial, admitiu-se o escoamento permanente e uniforme. O escoamento uniforme é aquele em que toda a seção transversal do canal tem área e velocidade constantes.

Utilizou-se para cálculo a fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad (1)$$

Onde:

v = velocidade de escoamento, em m/s;
n = coeficiente de rugosidade de Manning;
R = raio hidráulico, em m;
i = declividade de linha d'água do canal, em m/m.

Utilizou-se também a fórmula da Continuidade:

$$q = A.V \quad (2)$$

Onde:

q = capacidade máxima de vazão, em m³/s;
A = área da seção molhada do canal, em m²;
V = velocidade de escoamento, em m/s.

Substituindo (1) em (2):

$$q = \frac{1}{n} A R^{2/3} i^{1/2}$$

3. Cálculo da máxima extensão admissível (L)

O dimensionamento do meio-fio, sarjeta, e valetas, consistem em determinar a máxima extensão admissível, ou comprimento crítico, de modo que não ocorra o transbordamento das mesmas.

Esta extensão está condicionada à capacidade máxima de vazão, para cada tipo de obra e sua declividade de instalação para que permita o posicionamento correto das saídas, descidas d'água e caixas coletoras.

Para determinar o comprimento crítico, iguala-se a capacidade máxima de escoamento (q) com a vazão de projeto atribuída (Qp). Assim:



$$q = Qp = 0,278CIA$$

$$q = 0,278CILD \times 10^{-6}$$

Daí vem que,

$$L = \frac{q}{0,278CID} \times 10^6$$

Onde:

L = comprimento crítico, em m;

q = capacidade máxima de vazão, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

I = intensidade de precipitação, em mm/h;

D = largura da faixa que contribui para o dispositivo, em m.

4. Determinação da Velocidade Máxima Permissível

O dimensionamento da velocidade máxima permissível de cada dispositivo de drenagem em estudo, não deve ultrapassar os valores pré-estabelecidos, em função do tipo de revestimento utilizado, de modo a não comprometer o funcionamento e a vida útil do dispositivo estudado.

Quando a velocidade de escoamento ultrapassar a máxima permissível, ou seja, aquele limite de erosão, deve-se estudar outros meios para minimizar este efeito.

a) SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO:

As sarjetas de corte canalizam as águas pluviais que incidem sobre a plataforma e taludes de corte, para locais de deságue seguro.

Dimensionamento das Sarjetas de Corte

Para a determinação dos comprimentos críticos das sarjetas de corte, calcula-se a vazão máxima escoada pela sarjeta utilizando a Fórmula da Continuidade mostrada anteriormente, considerando-se a declividade i (%) do seu fundo,



correspondente à declividade do greide, o raio hidráulico (R) e a área geométrica da sarjeta (A).

Igualando-se o valor da vazão admissível (q) ao valor da vazão de projeto (Qp), da Fórmula do Método Racional, tem-se:

$$q = Qp = 0,278CIA \quad (1), \text{ onde:}$$

q - capacidade de vazão da sarjeta, em m³/s;

Qp - vazão de projeto, em m³/s;

C - coeficiente de escoamento, sendo:

- coeficiente para áreas pavimentadas: Cp = 0,90;
- coeficiente para taludes gramados: Cg = 0,60;
- coeficiente para superfícies de concreto: Cc = 0,90.
- coeficiente para terreno natural: Cs = 0,60.

I – intensidade da precipitação em mm/h para um tempo de concentração de 6 minutos e um período de recorrência de 10 anos;

A – área de contribuição para a sarjeta, em km², sendo:

$$A = L \times D \times 10^{-6} \quad (2), \text{ onde:}$$

L - comprimento máximo da sarjeta, em m;

D - largura da bacia contribuinte, formada pelo talude de corte e semi-pista (trecho em tangente) ou pista (trecho em curva), em m;

Substituindo-se a equação (2) em (1), vem que:

$$q = 0,278CILD \times 10^{-6}$$

Isolando L, temos que:

$$L = \frac{q}{0,278CID} \times 10^6$$

O comprimento crítico (L) foi determinado para cada situação do trecho em estudo:

1. trechos em tangente
2. trechos em curva - bordo interno
3. trechos em curva - bordo externo



b) MEIO FIO DE CONCRETO:

Os meios-fios ou sarjetas de aterro canalizam as águas pluviais que incidem sobre a plataforma e taludes de aterro, para locais de deságue seguro.

Quanto à localização dos meios fios de aterro, os estudos desenvolvidos pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura dos Transportes levou-se em consideração as velocidades do fluxo das águas, que mostraram que estes elementos são necessários sempre que ocorrerem as seguintes situações:

- a) Ocorrência de rampas com declividades maiores do que 4,50%;
- b) “Ocorrência de cotas de aterros maiores do que 3,00m, qualquer que seja a rampa.”

Dimensionamento de Meio Fio e Sarjeta Conjugada de Aterro

Para a determinação do comprimento crítico da sarjeta de aterro, calcula-se a vazão máxima escoada pela sarjeta utilizando a Fórmula da Continuidade mostrada anteriormente, considerando-se a declividade i (%) do seu fundo, o raio hidráulico (R) e a área de inundação do meio-fio através da altura máxima de chuva na seção.

Igualando-se o valor da vazão admissível (q) ao valor da vazão de projeto (Q_p), da Fórmula do Método Racional, tem-se:

$$q = Q_p = 0,278CIA \quad (1), \text{ onde:}$$

q - capacidade de vazão da sarjeta, em m³/s;

Q_p - vazão de projeto, em m³/s;

C - coeficiente de escoamento, sendo:

- coeficiente para áreas pavimentadas: $C_p = 0,90$;
- coeficiente para taludes gramados: $C_g = 0,60$;
- coeficiente para superfícies de concreto: $C_c = 0,90$.
- coeficiente para terreno natural: $C_s = 0,60$.

I – intensidade da precipitação em mm/h para um tempo de concentração de 6 minutos e um período de recorrência de 10 anos;

A – área de contribuição para a sarjeta, em km², sendo:

$$A = L \times D \times 10^{-6} \quad (2), \text{ onde:}$$



L - comprimento máximo da sarjeta, em m;

D - largura da bacia contribuinte, formada pelo talude de corte e semi-pista (trecho em tangente) ou pista (trecho em curva), em m;

Substituindo-se a equação (2) em (1), vem que:

$$q = 0,278CILDx10^{-6}$$

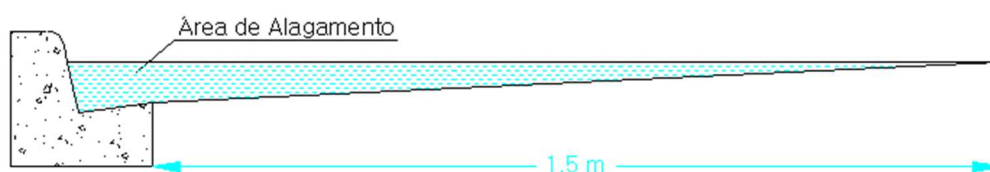
Isolando L, temos que:

$$L = \frac{q}{0,278CID} x 10^6$$

O comprimento crítico (L) foi determinado para cada situação do trecho em estudo:

1. Trechos em tangente
2. Trechos em curva - bordo interno
3. Trechos em curva - bordo externo

Para o cálculo do comprimento crítico do dispositivo de drenagem superficial MFC-03 (Meio Fio de Concreto do Tipo 03) especificado no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT foi considerado um acréscimo na largura do acostamento de 1,50 m para a determinação do perímetro e área molhada, conforme é ilustrado abaixo.



c) DESCIDAS D'ÁGUA:

As descidas d'água são canais revestidos em concreto, construídos ao longo dos taludes de aterro, destinados a esgotar a água que porventura se acumule sobre a plataforma nas sarjetas de aterro, sempre que as mesmas atinjam o seu comprimento crítico ou em caso de concordância vertical côncava.



As descidas d'água deverão ser executadas até o pé do aterro e, ancoradas, sendo imprescindível a colocação de um dissipador de energia neste ponto, de modo a minimizar a velocidade das águas.

Os projetos tipos das descidas d'água estão representados no volume 2 – Projeto Executivo.

d) ENTRADAS D'ÁGUA OU SAÍDAS D'ÁGUA

São dispositivos de concreto destinados a conduzir as águas coletadas pelas sarjetas de aterro para as descidas d'água.

Localizam-se nas bordas das plataformas, junto aos acostamentos ou em alargamentos próprios para a sua execução, nos pontos onde é atingido o comprimento crítico da sarjeta e nos pontos baixos das curvas verticais côncavas.

e) DISSIPADORES DE ENERGIA

São os dispositivos construídos nos pontos de descargas d'água com alta velocidade, de modo a dissipar a energia e prevenir a erosão.

Os dissipadores de energia são basicamente caixas de concretos preenchidas com pedras de mão, posicionadas nas saídas de todas as descidas d'água em aterro, nas saídas das sarjetas e nas bocas de jusantes dos bueiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DAEE / CETESB – Drenagem Urbana, Manual de Projeto, 2 Edição, agosto de 1980, São Paulo

FUGITA, O. (coord.) (1980) - Drenagem Urbana - Manual de Projeto. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, SP.

WILKEN, P.S. (1978) - Engenharia de Drenagem Superficial. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, SP.

POMPÊO, C. A. (2001) - Notas de aula em sistemas urbanos de microdrenagem. Florianópolis, SC.



NOTAS E OBSERVAÇÕES

- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO



INTRODUÇÃO

O Projeto de sinalização é composto pela sinalização vertical, com o uso de placas, e pela sinalização horizontal, através da pintura de faixas, símbolos e letras no revestimento da pista de rolamento. O projeto foi elaborado com base no Manual de Sinalização Rodoviária, publicação IPR-743, 3ª edição, 2010.

A sinalização tem como finalidade informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

Neste Projeto a sinalização visou a segurança do trânsito de veículos e pedestres, devido ser uma travessia urbana.

A velocidade diretriz adotada de 40 km/h, foi definida em função das características da rodovia.

SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical será constituída de:

- Sinais de advertência;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de indicativos;

Sinais

São dispositivos de chapas metálicas, com superfície plana com tamanhos, cores e formas apropriadas.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação os sinais são representados por uma letra que indica se ele é de advertência (A), regulamentação (R) ou de informação (I), seguida de um ou mais algarismo que definem o tipo de sinal. Os sinais serão colocados á margem da rodovia, a uma distância mínima de 1,20 m do bordo e fixadas a uma altura de 1,50m em relação a ele.

Materiais Utilizados na Sinalização Vertical

As placas deverão ser de chapa metálica, aço ou alumínio, tratada de acordo com as especificações prescritas pelo DNER no volume “Preparação de Chapas para Pintura de Sinalização de Rodovias”.

Os postes de sustentação dos sinais devem ser de madeira de primeira qualidade, tratada com preservativos hidrossolúvel sobre vácuo de alta pressão, devendo ter seção quadrada com 0,07m x 0,07m de lados e 3,00m de comprimento, com cantos chanfrados e pintados com 2 demãos de tinta na cor branca. A parte inferior do poste, fixada no terreno, deve ser impermeabilizada com uma solução de MC.O.

As placas são fixadas na estrutura de madeira, com parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 11/2” x 3/16”, com porca e arruela.



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal da rodovia consiste de:

- Faixas delimitadoras de trânsito;
- Faixas delimitadoras de bordo;
- Faixas de canalização;
- Faixas de retenção – Indicativa de parada.
- Faixas de “Dê a Preferência”.

Faixas delimitadoras do trânsito

São descontínuas e pintadas em segmentos de 2,00m espaçados de 4,00m, na cor amarela, com 0,10m de largura e se localizarão nos eixos das faixas de tráfego. E nas aproximações das linhas de proibição de ultrapassagem, passa a ser tracejada na proporção de 1:1, numa extensão de 152 m, mantendo o comprimento do traço do trecho precedente.

Faixas delimitadoras de bordo

São faixas contínuas, na cor branca pintadas com 0,10m de largura e 0,15m de afastamento dos bordos do pavimento.

Faixas de Canalização

Essas faixas serão colocadas nos locais onde houver necessidade de se fazer canalização do tráfego, como nos locais das interseções.

Faixas de Retenção – Indicativa de Parada

São faixas cheias, de cor branca, perpendiculares ao eixo da pista, com largura variável entre 0,30m a 0,60m, sendo a largura adotada de 0,30.

A faixa de retenção é empregada em conjunto com a palavra “PARE” no pavimento e o sinal de regulamentação R.L.

Faixas de “Dê a Preferência”

A Linha de Dê a Preferência (LDP) é a marca transversal tracejada, na cor branca, aplicada sobre a superfície da faixa de rolamento, com o objetivo de indicar ao condutor o local em que deve parar o veículo, caso julgue necessário, antes de ingressar numa via preferencial.

A LDP deve ser aplicada na cadência de 1:1, com traço e espaçamento medindo 50 centímetros e com largura mínima de 30 centímetros.

Deve vir acompanhada da placa de sinalização vertical R-2 – Dê a Preferência e do símbolo SIP – Símbolo Indicativo de Interseção com Via Preferencial em todos os entroncamentos com via



preferencial onde as condições geométricas e de visibilidade do acesso permitam a inserção do fluxo da via secundária no fluxo da via preferencial.

- Materiais a serem empregados na sinalização horizontal

Tintas: misturas, geralmente líquidas, onde estão associados um componente sólido (o pigmento e respectivo dispersor) e um veículo líquido, que podem ser aplicados a frio ou a quente.

Termoplásticos: misturas, sólidas, onde estão associados uma resina natural ou sintética, um material inerte (partículas, granulares, pigmentos e respectivo dispersor) e um agente plastificante (óleo mineral e/ou vegetal).

A tinta a ser utilizada no projeto será a tinta base acrílica p/ 2 anos, conforme a ES-100/2009.

APRESENTAÇÃO

O Projeto de sinalização, bem como as notas de serviços, serão apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução, contando dos seguintes elementos:

Planta (nota de serviço);

Detalhes das pinturas das faixas;

Detalhes da sinalização horizontal (marcas viárias);

Detalhes das placas de sinalização vertical (padrões das placas);

Quantitativos.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.6 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES



INTRODUÇÃO

O projeto de obras complementares consiste em informar as características de execução dos seguintes itens: hiosseseadura e defensas metálicas, e as notas de serviço de cada item. Os detalhes construtivos de cada serviço serão observados no Volume 02 – Projeto de Execução, no item Projeto de Obras Complementares.

HIDROSSEMEADURA

A Hidrossemeadura consiste na aplicação hidromecânica de uma massa pastosa composta por fertilizantes, sementes, camada protetora, adesivos e matéria orgânica viva. O traço característico dessa composição é determinado pelas necessidades de correção do solo e de nutrição da vegetação a ser introduzida. Considerando-se sempre uma quantidade mínima de camada protetora, que é a garantia da proteção imediata do terreno. Lançada por um jato de alta pressão, essa massa adere e cola na superfície do terreno, formando uma camada protetora consistente que, além de fixar as sementes, e demais componentes funciona como um escudo contra a ação das intempéries (chuva, ventos, etc.).

♦ Características Técnicas da Hidrossemeadura

- Camada Protetora: É um material obtido da trituração de várias fibras vegetais e acetato de celulose, que após a trituração assume a forma assemelhada do algodão, e tem por objetivo fixar a semente e demais materiais, dando uma proteção imediata ao solo no combate à erosão, além de inúmeras outras funções como:

- Ajudar a conservar a umidade do solo;
- Controlar a temperatura;
- Prevenir a compactação do solo;
- Reduzir impacto da chuva sobre a superfície semeada;
- Reduzir o escoamento de água sobre a superfície;
- Impedir a erosão do solo;
- Melhorar a estrutura do terreno;
- Diminuir a evaporação;
- Controlar a infestação de ervas indesejáveis;
- Evitar a emigração das sementes hidrossemeadas;
- Abrigar as sementes, protegendo-as dos raios solares, evitando desta forma, o seu ressecamento;
- Proporcionar sobre a superfície jateada a formação de um micro- clima favorável a melhor e mais rápida germinação das sementes.

A quantidade a ser utilizada é de 3.000 Kg de Camada Protetora por hectare.

- Fertilizantes N P K + Micronutrientes: O Fertilizante usualmente indicado é o organo mineral 30-60-30, com 50% químico e 50% orgânico, à razão de 1.500 Kg por hectare na aplicação, ou seja 150 Kg por 1.000 m² de área e mais 2.000Kg por hectare em adubação N-P-K, no plantio e cobertura. Deve-se adicionar também a turfa calcitada a razão de 1.500 Kg por hectare.

- Sementes: A qualidade das sementes é fator decisivo para qualquer plantio, principalmente na hidrossemeadura. Portanto, as sementes devem ser de primeira qualidade, obtidas de campos de produção com comprovado requinte e geneticidade, proveniente de plantas resistentes a PH baixos, pouca fertilidade e umidade.



No campo se constata esses requisitos através da rápida germinação que deve variar de 24 (vinte e quatro) horas para algumas espécies a 15 (quinze) dias para outras, ressalvadas condições fortuitas decorrentes de secas prolongadas ou temperaturas não condizentes com a vegetação implantada.

As espécies que poderão ser usadas são:

- Cortes, Aterros, Áreas de Empréstimo e Bota-Fora: *Aragrostis curvula*, *Lolium perene*, *Lolium anual*, *Milinis Minutifloris*, *Calopogonium sp.*,

• Adesivo Fixador: tem como finalidade principal ajudar na fixação dos materiais aplicados na hidrossemeadura e deve apresentar as seguintes características principais:

- Ser inofensivo à saúde;
- Ser insensível às oscilações de temperatura;
- Não perder seu efeito e nem alternar suas propriedades sob radiação solar (raios ultravioletas);
- Não prejudicar a germinação das sementes;
- Possibilitar a mistura de fertilizantes com sementes e todos os demais componentes;
- Manter sua permeabilidade ao ar e a água, mesmo sem implantação de vegetação protetora;
- Manter sua permeabilidade ao ar e a água superficial, bem como a umidade proveniente do subsolo;
- Pode ser aplicado em todos os tipos de solo;
- Promover o estabelecimento de microorganismo e portanto, a formação de húmus.

• Preparo do terreno para aplicação da Mistura Aquosa. É a seguinte a descrição do processo:

- Escarificação - Toda a superfície dos taludes já concluídos à ser hidrossemeada deve ser escarificada com furos desencontrados, podendo ser executados manualmente ou com equipamentos próprios.

- Calagem - A calagem é uma prática agrícola de máxima importância, usada para eliminar os efeitos tóxicos do alumínio e manganês do solo, além de proceder à correção de deficiência em cálcio e magnésio. No entanto, como a calagem deve ser feita antes do plantio e na hidrossemeadura torna-se difícil, os serviços poderão ser executados com o aumento de matéria orgânica na aplicação e as correções passam a serem feitas após o plantio, nos locais aonde a vegetação apresenta problemas.

As quantidades de calcário a serem utilizadas são determinadas pelos resultados da análise de solo.

- Adubação Orgânica da Área - A adubação orgânica normal deverá ser executada de 2 a 3 semanas que antecedem ao tratamento da hidrossemeadura, salvo quando a aplicação das matérias orgânicas é feita com material industrializado ou com a adoção de técnicas avançadas de decomposição, além do que a matéria orgânica deve estar apta a ser usada na aplicação.

- Quando a matéria orgânica é obtida através de compostos orgânicos produzidos por indústrias, estes estão sujeitos a fiscalização rigorosa do órgão competente, razão pela qual podem ser confiáveis. Deve ser exigido o registro de produtor, expedido pelo Ministério da Agricultura, dos fabricantes dos adubos a serem utilizados.

São os seguintes os produtos que podem ser utilizados como adubos:



**Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso**

- Lixo industrializado;
- Tortas oleaginosas;
- Esterco de curral;
- Excremento de galinha;
- Húmus de minhoca;
- Vegetal decomposto;
- Turfa calcitada.

O produto mais recomendado é o vegetal decomposto em razão do mesmo conter todos os elementos que a planta precisa, ou seja, N P K mais micro elementos e mais a matéria orgânica necessária. Esse produto é obtido através do processo de decomposição de vegetais.

• Sementes: A seleção das sementes será baseada nos seguintes e principais pontos:

No elenco das espécies que tiverem melhor desenvolvimento nas obras do DNIT, considerando-se o clima, altitude e capacidade de contenção das encostas, as sementes de gramíneas, devem ser provenientes de fornecedores idôneos e acompanhadas de certificado, com elementos mínimos que permitem avaliar a qualidade do produto, constante de:

- Origem;
- Data da expedição do certificado;
- Nome científico da espécie;
- Poder germinativo;
- Grau de pureza;
- Valor cultural.

As sementes deverão apresentar, como condições mínimas, o que seguem no quadro adiante para sementes:

Nacionais

SEMENTES	PUREZA%	GERMINAÇÃO %	VALOR CULTURAL %
Gramíneas	55	60	33
Leguminosas	75	75	56,26

Importadas

SEMENTES	PUREZA%	GERMINAÇÃO %	VALOR CULTURAL %
Gramíneas	90	80	72

As sementes podem ser de procedência nacional ou importada, desde que, sejam de boa qualidade.

Classe de Aplicações

Nas áreas planas e inclinadas poderão ser usadas espécies consorciadas, como:

- Lolium spp;
- Melinis minutiflora;
- Calopogonium sp



Para taludes inclinados e áreas planas distantes da estrada, o consórcio de sementes de gramíneas e leguminosas aconselhado é o seguinte:

Em Aterros, Cortes e Áreas Sujeitas a Deslizamentos.

- Lolium sppm = 73 Kg por hectare.
- Calopogomum spp = 32 Kg por hectare.
- Melinis minutiflora = 20 Kg por hectare.

As variedades das espécies poderão ser mudadas desde que a variedade escolhida esteja entre as indicadas ou que a variedade escolhida atenda as necessidades técnicas da obra.

Como alternativa de terra orgânica poder-se-á utilizar o material proveniente de limpeza e desmatamento das áreas,

• Etapas do Preparo do Terreno

Análise química e física do solo a ser aplicado. De posse dos resultados das análises de solo, a empresa deve proceder da seguinte forma:

- Nivelamento da área a ser aplicada a Hidrossemeadura.
- Serviços de picoteamento com furos desencontrados. Não poderão ser executados picoteamento em curva de nível.
- Escarificação do solo para remover a camada oxidada;
- Aplicação da massa com equipamentos especiais;
- Fertilizações de cobertura e replantes até a total formação da camada vegetal;

• Aplicação da Hidrossemeadura com camada protetora.

A aplicação deve ser feita com tanques especiais para este tipo de trabalho, sendo que a capacidade do tanque deverá ser de no mínimo 7.500 litros, equipado com bomba apropriada para lançamento de massa consistente.

A massa da camada protetora é densa e ocupa um volume maior do tanque, sendo a razão das exigências mínimas do equipamento solicitado.

♦ Fertilização de Cobertura

Após 45 dias da aplicação da Hidrossemeadura com camada protetora deverá ser feita a primeira aplicação de fertilizantes, visando corrigir as deficiências nutricionais das plantas. Daí para frente deverão ser feitas tantas fertilizações quantas forem necessárias para a perfeita formação da cobertura vegetal.

Aconselha-se, fertilizar 02 (duas) vezes no mínimo, sendo uma em 45 dias após o plantio, e a outra no rebaixamento do período chuvoso.

♦ Enchimento do Tanque. No processo de mistura aquosa, o enchimento do tanque de 7.500 litros se dará da seguinte forma:

- Colocar 3.000 litros de água no tanque;



- Adicionar o aparelho agitador;
 - Adicionar o fertilizante orgânico mineral ou NPK;
 - Adicionar matéria orgânica no caso de uso de NPK simples;
 - Adicionar o adesivo fixador vagarosamente para evitar a formação de caroços;
 - Adicionar o material formador da camada protetora constituída por fardos de fibra de celulose a razão de 3.000 Kg por hectare;
 - Acrescentar as sementes selecionadas, com o tanque sempre em agitação;
 - Tomar o cuidado de se colocar as sementes no tanque sempre em último lugar;
- Após a colocação dos insumos agrícolas no tanque, completar o volume do tanque com água. Com o uso do material como camada protetora não é obrigatório o uso do ADESIVO FIXADOR se o mesmo já contiver o elemento fixador em sua composição.

♦ Jateamento

A aplicação deve ser feita pulverizando-se uniformemente a mistura aquosa sobre a superfície preparada.

Durante todo o processo de aplicação o misturador deverá estar em movimento a fim de garantir a suspensão do material e a homogeneização da mistura do tanque.

Adotando-se o processo do jateamento com material da camada protetora no tanque das sementes, e as etapas de revestimento são as seguintes:

- Com o aparelho agitador sempre em movimento, dirigir o jato para a superfície a ser revestida de modo a recobrir toda a área, procurando desenvolver a operação o mais uniforme possível.
- A aplicação deverá ser feita das partes mais altas para as partes mais baixas, evitando-se encharcamento e o escorregamento da mistura.

Com esse processo, o volume de (7.500 lt.) será utilizado para revestir de 800 a 1000 m², isto é 7,5 litros da mistura aquosa deverá ser jateada para recobrir uniformemente 1 (um) m² de superfície.

♦ Adubação

Os fertilizantes devem ser aplicados continuamente com a operação de plantio. Deverá ser usado fertilizante orgânico mineral 3-6-3 à razão de 1.500 Kg por hectare + 2.000 Kg por hectare de adubo N .P .K. na aplicação e cobertura, aplicado em etapas de acordo com as necessidades da vegetação.

♦ Mulch

O indicado é o material para camada protetora, à razão de 3.000 Kg por hectare.

Tratos Culturais

Até que se dê a consolidação do revestimento são necessários os seguintes tratamentos culturais:



Fertilização

Após decorridos 45 dias da aplicação deve-se, obrigatoriamente, fazer a primeira adubação de cobertura, utilizando-se adubo nitrogenado em quantidade necessária ao perfeito desenvolvimento da planta.

A operação deverá ser repetida no rebaixamento do período chuvoso.

Tratamento Fito sanitário

O tratamento fito sanitário deverá ser aplicado sempre que o revestimento vegetal sofrer ataque de pragas e moléstias, até que se dê seu eficaz desenvolvimento e consolidação.

A escolha dos defensivos agrícolas, época, forma e término de aplicação, fica a juízo da fiscalização.

Dever-se-á, contudo, utilizar defensivos que tenha, baixo índice de toxidade, baixo poder residual e que facilmente entre em decomposição.

As dosagens devem ser rigorosamente controladas para evitar os seguintes problemas:

- Intoxicação com o pessoal envolvido e outros danos ecológicos.
- Contaminação dos recursos hídricos e outros danos ecológicos.
- Da deriva ser carregada pelo vento sobre culturas agrícolas adjacentes e causar danos às colheitas.
- Da deriva atingir o fluxo viário ou usuário.

Para um controle eficaz dos itens acima mencionados, as seguintes precauções devem ser adotadas:

- Evitar a aplicação de defensivos em dias de chuva e / ou vento.
- Aplicar a solução de modo que o jato caminhe sempre na direção dos ventos, nunca em sentido contrário.
- Aplicador deverá estar munido de luvas e máscaras.
- Não permitir que o pessoal, diretamente envolvidos na operação, fume, coma ou beba durante a operação.
- Ao término do tratamento fito-sanitário, todo o pessoal envolvido na operação, deverá tomar banho, de preferência com água fria. Água morna dilata os poros e facilita a penetração das partículas de defensivos impregnadas na superfície da pele para o organismo.

Replanteio

Após haver cumprido o período próprio de emergência das espécies hidrossemeadas, é necessário proceder a um replante, atingindo-se principalmente as superfícies que apresentam falhas de germinação ou mesmo de aplicação. O plantio de mudas será indicado para as áreas a serem criadas na implantação do Projeto.



DEFENSAS

As defensas metálicas de proteção previstas serão implantadas nas cabeceiras da ponte de concreto sobre o Rio Manissauá-miçu, a fim de reduzir os possíveis risco de acidentes.

O dispositivo adotado é do tipo defesa semi-maleável, sendo aplicado nas aproximações das OAE's na extensão total de 40,00 m, sendo 16,00 m de ancoragem e 24,00m de corpo e nas saídas das OAE's na extensão de 24,00m sendo 16,00 m de ancoragem e 8,00m de corpo, conforme Nota de Serviço.

Foram adotados os modelos correspondentes ao projeto tipo do DNIT tanto para as defensas quanto para o dispositivo de ancoragem e deverão seguir as orientações contidas na Especificação DNER-ES-144/85.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.8 PROJETO DE CANTEIRO DE OBRA



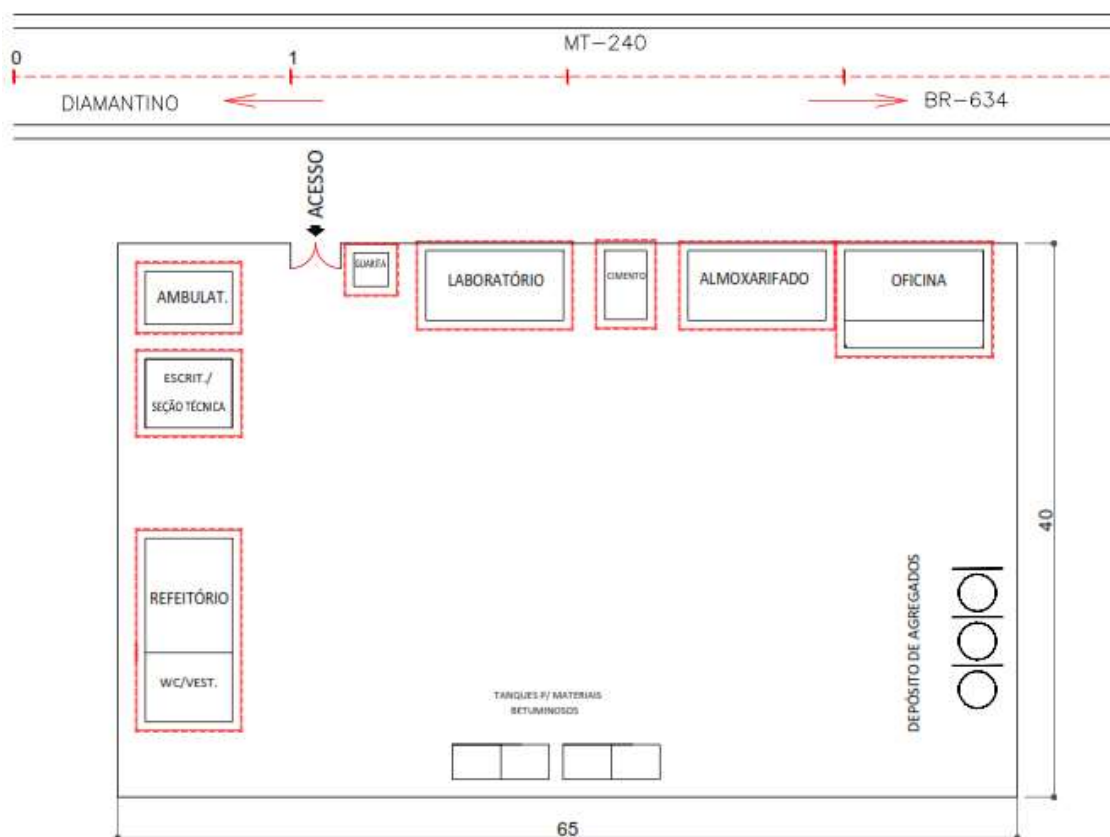
A localização inadequada do canteiro de obras e a falta de infraestrutura, no que diz respeito à disponibilidade de água tratada e disposição de esgotos sanitários em fossas sépticas, acarretam a geração de impactos à saúde do trabalhador, contaminação superficial e subterrânea, entre outros.

Como o trecho localiza-se no perímetro urbano de Diamantino, o projetista sugere a empresa vencedora da licitação pública a instalação nessa cidade, pois já existe instalações necessárias ao bom andamento das obras.

O canteiro deverá ser instalado preferencialmente a margem do trecho, com toda infraestrutura necessária (água, esgoto, laboratório, escritório, entre outros). O local escolhido, contudo, deverá apresentar condições topográficas satisfatórias para a localização destas instalações.

Para o fornecimento de materiais pétreos, necessários às obras, foi apontada uma Pedreira comercial em Diamantino, pois é a que apresenta o volume suficiente e qualidade satisfatória. Já o areal, que é explorada comercialmente, também localiza em Diamantino e possui produção compatível com as necessidades da obra projetada.

Os demais materiais de origem comercial serão estocados no canteiro de obras, para posterior transporte aos locais de aplicação.





Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

5.9 PROJETO DE MEIO AMBIENTE



INTRODUÇÃO

De maneira geral, o Projeto Ambiental visa demonstrar as propostas e recomendações a serem adotadas para evitar ou minimizar os possíveis impactos previstos preliminarmente ou até mesmo aqueles que naturalmente irão surgir durante o período da execução das obras, com o intuito de garantir a qualidade da execução dos projetos de engenharia e minimizar a geração de passivos ambiental para o ambiente.

Durante as obras de pavimentação da rodovia é importante a adoção de indutores de controle ambiental que visem minimizar quaisquer possíveis impactos gerados no período de instalação do empreendimento, através de serviços de execução.

OBJETIVO

Definir e especificar os serviços, referente às medidas de proteção da obra rodoviária planejada e a reabilitação recuperação do passivo ambiental.

Passivo ambiental é toda ocorrência decorrente de falha de construção, restauração ou manutenção da rodovia capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental à área de influência direta, ao corpo estradal ou ao usuário, ou a causada por terceiro ou por condições climáticas, capaz de atuar como fator de dano, ou degradação ambiental ao corpo estradal ou ao usuário.

COMPONENTE AMBIENTAL

O componente ambiental de qualquer tipo de projeto é constituído de:

- Estudos ambientais;
- Projeto ambiental.

ESTUDOS AMBIENTAIS

Os Estudos Ambientais consistem na elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência direta do empreendimento e nas avaliações das ocorrências cadastradas nos levantamentos ambientais e dos impactos ambientais que poderão decorrer com a execução das obras planejadas, visando à proposição de medidas de proteção ambiental.

PROJETO AMBIENTAL

Consiste no detalhamento e orçamento das medidas de proteção ambiental, quer corretiva, quer preventivas indicadas nos “estudos ambientais”, objetivando a reabilitação/ recuperação do passivo ambiental e a execução das obras de forma ambientalmente correta.



LEVANTAMENTOS AMBIENTAIS

Os levantamentos ambientais compreendem o cadastramento do passivo ambiental e devem ser executados em conformidade com a metodologia preconizada no “Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle e Controle Ambientais – DNER/96”.

A execução compreende:

- Cadastramento dos problemas ambientais (erosões, assoreamentos, inundações, deslizamentos, ausência de mata ciliar, etc.);
- Cadastramento dos problemas ambientais decorrentes de atividades de terceiros (lavouras, indústrias, loteamentos, etc.);
- Cadastramento das antigas áreas de uso (acampamentos);
- Verificação, junto aos órgãos competentes, da existência de áreas a proteger e de fatores restritivos ao uso do solo pelas atividades instalações de britagem, usinas, bota-foras, pedreiras, jazidas, etc., que não serão utilizadas na execução das obras rodoviárias.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

As principais medidas mitigadoras durante as obras de pavimentação podem ser resumidas como:

- Adaptar os planos de trabalho às condições locais, evitando problemas com ruído, poeira, fumaça, tráfego etc;
- Estocar adequadamente os materiais empregados, inclusive os de remoções;
- Reaproveitar os excessos e as remoções dos materiais de pavimento (na própria obras municipais e outras), de forma direta ou através de reciclagem; depositar os excessos de materiais ou de remoções em locais adequados e, quando não reaproveitados, dispensa-lhes tratamento equivalente ao bota-fora ou enterrá-los uma profundidade que não comprometa o lençol freático. No caso utilização de jazidas abandonadas como local de deposição, proceder ao devido acabamento e recuperação da área;
- No transporte de materiais asfálticos, obedecer às normas existentes para o transporte de cargas perigosas;
- Ao concluir a exploração das jazidas, remodelar o terreno de modo a recuperar suas características hidrológicas - superficiais, plantar árvores e gramíneas de acordo com o projeto;
- Os caminhos de serviços deverão ser executados dentro da faixa de domínio da rodovia;
- Os caminhos de serviços para acessos a jazidas ou empréstimos localizados fora da faixa de domínio deverão ser feitos preferencialmente sobre estradas secundárias já existentes;



- O desmatamento deverá limitar - se ao previsto em projeto, ou ao recomendado pela fiscalização;
- O solo orgânico deverá ser estocado para posterior utilização;
- Após a utilização dos caminhos de serviços, deverá ser feita a recuperação de toda a sua extensão às condições originais;
- A manutenção dos caminhos de serviços só poderá ser feita mediante autorização da fiscalização que definirá a responsabilidade de conservação.

PASSAGEM DE FAUNA

O trecho da obra em questão está inserido no perímetro rural do Município de Campo Verde, considerado o Setor produtor de pecuária e agricultura, devido à grande concentração de propriedades . Diante disso será apresentado o projeto de passagem de fauna.

CAMINHOS DE SERVIÇO

Os caminhos de serviço, destinados ao desvio do tráfego normal deverão possuir condições geométricas, de revestimento, de drenagem e de segurança compatíveis com o tráfego a ser desviado. neste caso, além de uma sinalização adequada, eventualmente será necessário irrigar o caminho para reduzir a poeira e aumentar a segurança.

Os caminhos de serviço somente serão executados mediante autorização prévia da fiscalização, a quem cabe definir as características gerais a serem observadas para estas vias.

Deverá ser executado revestimento primário para garantir o tráfego de veículos de serviços e do usuário da rodovia quando for o caso. Os segmentos onde será executada esta mamada, a espessura da mesma e a origem do material serão definidas pela fiscalização da Secretaria de Estado de Infra-Estrutura.

São exigidos os seguintes cuidados visando à preservação ambiental:

- Para o desmatamento, destocamento e limpeza eventualmente necessários serão obedecidos às recomendações contidas neste manual;
- Os caminhos de serviço deverão ser implantados preferencialmente nos limites da faixa de serviço;
- Após a utilização dos caminhos de serviço, a fiscalização decidirá sobre a necessidade de recomposição parcial ou total do terreno e da vegetação para evitar erosões e / ou uso inadequado destes caminhos.

CONTROLE DE DRENAGENS

Drenagens mal executadas são uma das principais causas de problemas ambientais em rodovias. Um fator importante na preservação da erosão do solo é o controle da quantidade local



e a velocidade dos fluxos de água na vizinhança de solos expostos e taludes. algumas técnicas importantes são:

- Construir drenos para captar a água, antes que alcance áreas crítica;
- Desviar o fluxo para outras linhas de drenagem de modo que os fluxos não fiquem muito grandes;
- Dissipar energia do fluxo incluindo plantas e rochas;
- Construir estruturas de concreto para dissipação de energia visando reduzir a velocidade de corrente;
- Construir bacia de sedimentação.

A drenagem deve ser projetada e mantida para proteger a estrada e os taludes adjacentes.

Um dos objetivos da avaliação ambiental deve ser assegurar que os sistemas de drenagem sejam compatíveis com o ambiente de entorno.

A estrada pode contribuir para a mudança no fluxo e na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, algumas vezes levando a um aumento nas enchentes, erosão, assoreamento ou redução de naturais de água. Essas mudanças por seu turno podem afetar a vegetação e ávida selvagem ou as atividades humanas.

O impacto sobre sistemas de água possa se estender muito além da vizinhança imediata da estrada e por vezes problemas pequenos podem ter grandes consequências.

Estradas bem projetadas podem melhorar o ambiente no entorno retendo água para uso humano ou natural, reduzindo enchentes ou drenando águas paradas nocivas à saúde.

O fluxo de água superficial e a sua velocidade devem ser calculados e comparados com padrões de drenagem levando-se em conta a sensibilidade do solo enquanto as vazões e as velocidades forem significantes. Estes fatores são levados em conta no projeto de drenagem da rodovia, mas devem ser avaliados sob o ponto de vista ambiental.

Mudança no nível do lençol freático deve ser considerado onde as águas subterrâneas são importantes para uso humano ou agrícola e em regiões secas onde águas subterrâneas são importantes para a flora e fauna naturais.

O uso do sistema de drenagem da rodovia para ter mais água em áreas secas ou levar embora águas paradas seja mudanças do fluxo de águas esperadas, as dinâmicas hidrográficas deverão ser analisadas cuidadosamente, pois existem às vezes reações em cadeia.

Entre as medidas mitigadoras temos:

- A rodovia não deve originar nenhuma mudança sensível nas condições das águas subterrâneas. Define-se mudança sensível àquela que possa provocar danos nas
- propriedades ribeirinhas ou situadas rio acima ou inferior nos diferentes usos de água;



- Se a rodovia passa ao lado de uma captação, pode ser necessário, na sua proximidade imediata, construir uma rede estanque, valeta ou canalização e conduzir as águas de escoamento para além da região de alimentação da captação;
- Executar pequenas barragens para contenção, irrigação, piscicultura ou outras finalidades, utilizando o corpo da rodovia (quando solicitado com aprovação da fiscalização);
- Proteger as entradas e saídas de bueiros com plantação de árvores, arbustos e / ou gramíneas;
- Integrar as drenagens da rodovia com o tratamento de micro – bacias hidrográficas.

DISPOSITIVOS DE TRATAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

São obras, a princípio, relativamente raras, mas que podem, entretanto serem necessárias em zonas muito sensíveis. Suas funções são:

- Limitação da vazão das águas, para diminuir o risco de erosão ou favorecer a infiltração das águas pluviais no dispositivo previsto para este fim;
- Tratar a qualidade físico – química através de decantação, filtragem ou das águas oleosas;
- Isolamento, visando armazenar uma eventual poluição para permitir sua evacuação de forma lenta ou seu tratamento no lugar.

Quanto ao tipo de obras, elas podem ser:

- Bacias de contenção, que podem ser de concreto, de terra, impermeabilizadas ou não, lagoas e outras. Se a função for limitar a vazão sem volume dependerá da precipitação máxima das chuvas na área de captação. Se a sua função for descartar o material em suspensão, a área da bacia dependerá da vazão do fluxo e da dimensão das partículas que se quer decantar;
- Bacias de retenção de óleos flutuantes, cujo papel é evitar que óleos de lubrificação e combustão cheguem aos cursos d'água.

Estas bacias também terão de reter possíveis derramamentos de cargas tóxicas em caso de desastres com caminhões transportando produtos perigosos. Estas bacias são importantes se o sistema de drenagem desaguar próximo a um ponto de captação de água potável ou numa lagoa de baixa velocidade de escoamento.

DESMATAMENTO

O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.



O destocamento e a limpeza compreendem as operações de escavação e remoção total dos tocos de árvores e raízes e a remoção da camada de solos orgânicos, na profundidade indicada pela fiscalização.

As operações correspondentes aos serviços de desmatamentos, destocamentos e limpeza para o caso de cortes e aterros, terão lugar no interior da faixa de domínio.

A área na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude será compreendida entre as estacas de amarração “off-sets”, com acréscimo de 3,00m para cada lado.

No caso de empréstimos, a área mínima será a sua exploração. Os seguintes cuidados são indicados visando à proteção do meio ambiente:

- O desmatamento e destocamento deverão obedecer rigorosamente aos limites estabelecidos no projeto, ou pela fiscalização evitando acréscimos desnecessários;
- Nas áreas destinadas a cortes, exigir-se-á que a camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do greide projetado fique isenta de tocos ou raízes;
- Nas áreas destinadas a aterros de cotas vermelhas superior a 2,00m, o desmatamento deverá ser executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, ao nível do aterro natural. Para aterros de cota vermelha abaixo de 2,00m.



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

6.0 DOCUMENTOS DA CONCORRÊNCIA



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

6.1. QUADRO DE QUANTIDADES



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

QUADRO DE QUANTIDADE				
CÓDIGO	ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UND.	QTD.
1.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL				
S/C	1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	CJ	1,00
2.0 SERVIÇOS PRELIMINARES				
5213570	2.1	PLACA EM AÇO - PELÍCULA I + I - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	m²	15,63
5216111	2.2	SUORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	un	6,00
S/C	2.3	INSTALAÇÃO DE CANTEIRO E ACAMPAMENTO	CJ	1,00
903810	2.4	INSTALAÇÃO DA USINA DE ASFALTO A QUENTE CAPACIDADE DE 120 T/H	un	1,00
3.0 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO				
S/C	3.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS RODANTES	CJ	1,00
S/C	3.2	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE	CJ	1,00
S/C	3.3	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL	CJ	1,00
4.0 TERRAPLANAGEM				
5501710	4.1	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 M	m³	2.569,59
5502978	4.2	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	m³	4.296,06
5503041	4.3	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO	m³	6.444,09
5.0 PAVIMENTAÇÃO				
4011209	5.1	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	m²	10.740,16
4011227	5.2	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	m³	1.611,03
4011219	5.3	BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	m³	1.611,03
4011212	5.4	VARREDURA DA SUPERFÍCIE PARA EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	m²	21.480,32
4011352	5.5	IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA	m²	10.740,16
4011353	5.6	PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	10.740,16
4011463	5.7	CONCRETO ASFÁLTICO - FAIXA C - AREIA E BRITA COMERCIAIS	t	1.288,82
6.0 AQUISIÇÃO DE MATERIAIS BETUMINOSOS				
M2092	6.1	Fornecimento de Emulsão asfáltica para imprimação	t	15,96
M1946	6.2	Fornecimento de Emulsão Asfáltica RR-1C	t	4,83
M1943	6.3	Fornecimento de Cimento asfáltico CAP 50/70	t	69,67
7.0 TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO				
M2092	7.1	Transporte de Emulsão asfáltica para imprimação	t	15,96
M1946	7.2	Transporte de Emulsão Asfáltica RR-1C	t	4,83
M1943	7.3	Transporte de Cimento asfáltico CAP 50/70	t	69,67
8.0 TRANSPORTE DE MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO				
5915320	8.1	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (SUB-BASE E BASE)	tkm	20.600,99
5915321	8.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (SUB-BASE E BASE)	tkm	55.822,03
5915320	8.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (Brita)	tkm	273,54
5915321	8.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (Brita)	tkm	294,58
5915320	8.4	Transporte Com Caminhão Basculante De 14 M³ - Rodovia Em Revestimento Primário (Areia)	tkm	644,69
5915321	8.5	Transporte Com Caminhão Basculante De 14 M³ - Rodovia Pavimentada (Areia)	tkm	1.746,89
5914366	8.6	Transporte De Cimento A Granel Com Caminhão Silo De 30 M³ - Rodovia Pavimentada (Cal Hidratada)	tkm	921,76
5915320	8.7	Transporte Com Caminhão Basculante De 14 M³ - Rodovia Em Revestimento Primário (Concreto asfáltico Usinado p/ pista)	tkm	276,07
9.0 DRENAGEM				
2003321	9.1	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 02 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	m	1.029,32
2003636	9.2	BOCA DE LOBO DUPLA - GRELHA DE CONCRETO - BLDG 02 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	un	10,00
2003830	9.3	TUBO DE CONCRETO PA1 COMERCIAL PARA DRENAGEM - D = 1,00 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	1.000,00
4805757	9.4	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	m³	1.542,00
4815671	9.5	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	m³	530,00
2003851	9.6	TUBO DE CONCRETO PERFURADO PRODUZIDO NA OBRA PARA DRENAGEM - D = 0,40 M - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	50,00
2003451	9.7	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 02 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	un	1,00
10.0 SINALIZAÇÃO				
5213403	10.1	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRILICA EMULSIONADA EM ÁGUA - ESPESSURA DE 0,5 MM	m²	1.229,40
5214002	10.2	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS COM TINTA ACRILICA EMULSIONADA EM ÁGUA - ESPESSURA DE 0,3 MM	m²	439,50
5213571	10.3	PLACA EM AÇO - PELÍCULA I + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	m²	44,29
5216111	10.4	SUORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	un	69,00
11.0 OBRAS COMPLEMENTARES				
4413905	11.1	HIDROSSEMEADURA	m²	1.232,45
12.0 RECUPERAÇÃO AMBIENTAL				
4413905	12.0	HIDROSSEMEADURA P/ JAZIDA	m²	21.480,34



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

6.2 CONSUMO DE MATERIAIS



QUADRO DEMONSTRATIVO DO CONSUMO DE MATERIAIS																													
MATERIAIS		CONSUMO POR M³				CONSUMO POR t																							
		UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADE	UND	QUANTIDADE																				
Sub-base	Cascalho	m³	2,063 / 1,50 = 1,37	t	2,063	m³	1,000/1,50 = 0,667	t	1,000																				
Base	Cascalho	m³	2,063 / 1,50 = 1,37	t	2,063	m³	1,000/1,50 = 0,667	t	1,000																				
Imprimação	CM-30	m²	1,2	L					0,0012																				
CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE	Areia média	m³	0,32475	t	0,32475x 1,50 = 0,487125	m³		t	0,487125																				
	Brita 0	m³	0,06245	t	0,06245x 1,50 =0,093675			t	0,093675																				
	Brita 1	m³	0,06245	t	0,06245x 1,50 =0,093675			t	0,093675																				
	Cal Hidratada	T	0,0562	t				t	0,056200																				
	CAP 50/70	T	0,05300	t				t	0,053000																				
	Pedrisco	m³	0,13739	t	0,13739x 1,50 =0,206085			t	0,206085																				
NOTAS																													
<table><tr><th colspan="4">DENSIDADES</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Base</td><td>2,063 t/m³</td><td>Brita Solta</td><td>1,50 t/m³</td></tr><tr><td>Sub-Base</td><td>2,063 t/m³</td><td>Areia Solta</td><td>1,50 t/m³</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Cascalho Solto</td><td>1,50 t/m³</td></tr></table>										DENSIDADES								Base	2,063 t/m³	Brita Solta	1,50 t/m³	Sub-Base	2,063 t/m³	Areia Solta	1,50 t/m³			Cascalho Solto	1,50 t/m³
DENSIDADES																													
Base	2,063 t/m³	Brita Solta	1,50 t/m³																										
Sub-Base	2,063 t/m³	Areia Solta	1,50 t/m³																										
		Cascalho Solto	1,50 t/m³																										
<table><tr><th colspan="2">MATERIAL BETUMINOSO</th></tr><tr><td>Imprimação</td><td>1,2 l/m²</td></tr><tr><td>CAP 50-70</td><td>5,3 l/m³</td></tr></table>										MATERIAL BETUMINOSO		Imprimação	1,2 l/m²	CAP 50-70	5,3 l/m³														
MATERIAL BETUMINOSO																													
Imprimação	1,2 l/m²																												
CAP 50-70	5,3 l/m³																												



6.3 RESUMO DA DISTÂNCIA DE TRANSPORTE

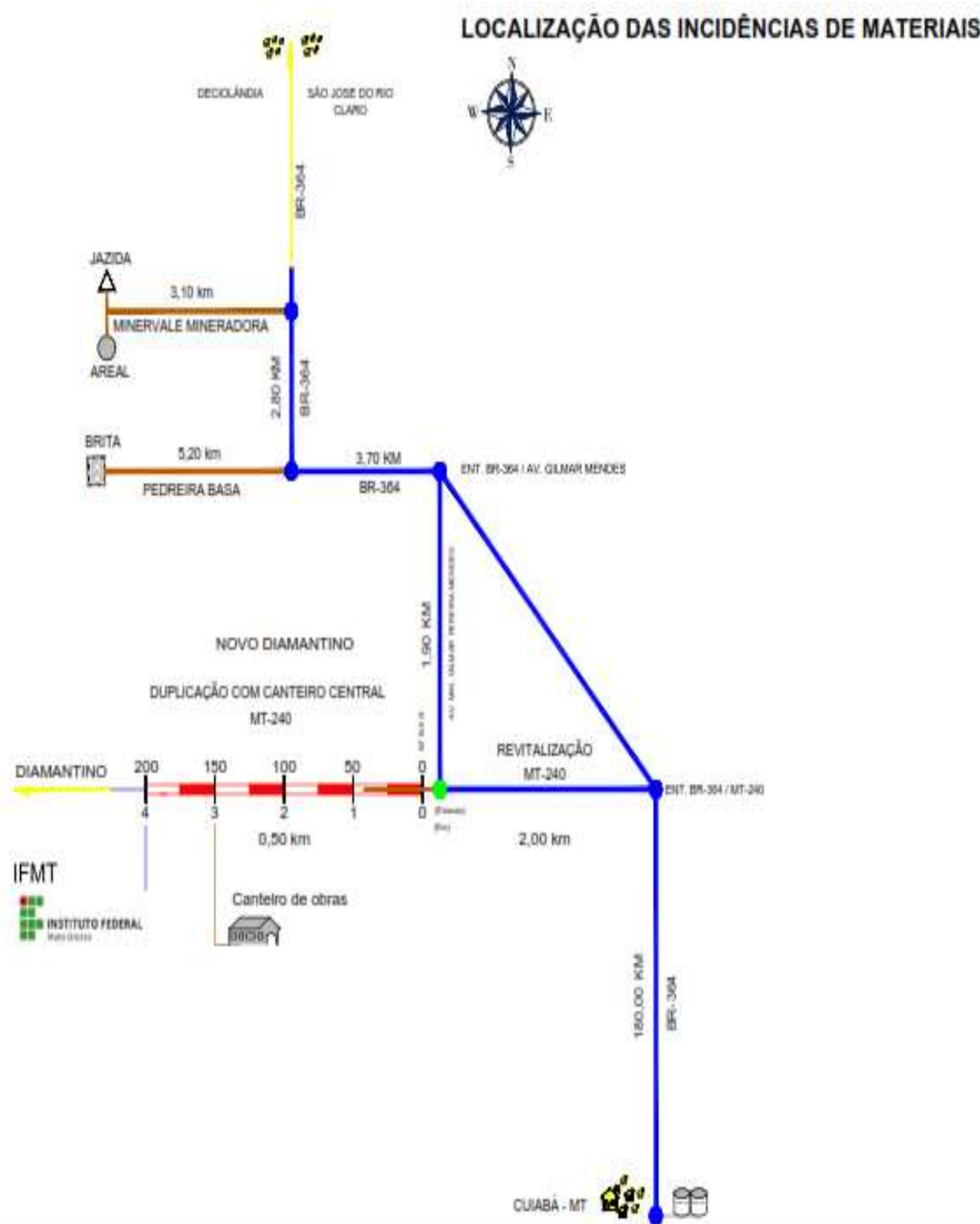


QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE											
SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL (DMT)			TRANSPORTE COMERCIAL			(DMT)	
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL		
Base/Sub-base	Solo	JAZIDA – MINERVALE MINERADORA	Pista				3,100	8,40			11,500
Imprimação	CM-30	Distribuidora /Cuiabá-MT	Canteiro						222,00 Km		222,00 Km
CBUQ	RR-2C	Distribuidora /Cuiabá-MT	Canteiro						222,00 Km		222,00 Km
	Brita comercial	PEDREIRA BASA	Canteiro				5,20 Km	5,60 Km			10,80 Km
	Brita comercial	Canteiro	Pista	0,50 Km							
Materiais para Drenagem - AC/BC/PC/TC	Areia comercial	MINERVALE MINERADORA	Canteiro				3,10 Km	8,40 Km			11,50 Km
	Areia comercial	Canteiro	Pista	0,50 Km							
	Brita comercial	PEDREIRA BASA	Canteiro				5,20 Km	5,60 Km			10,80 Km
	Brita comercial	Canteiro	Pista	0,50 Km							
	Cimento/madeira	Distribuidora /Cuiabá-MT	Canteiro						222,00 Km		180,00 Km
	Cimento/madeira	Canteiro	Pista	0,50 Km							
Observações: NP - Rodovia Não pavimentada P - Rodovia Pavimentada O canteiro esta localizado na estaca E-0+0,00, conforme croqui de ocorrências de materiais.											



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

6.4 LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS E INSTALAÇÃO





Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

7.0 PLANO DE EXECUÇÃO



CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Projeto Básico de Implantação e Pavimentação de uma Rotatória-Duplicação e Revitalização da MT-240, Trecho revitalização: ENTR BR-364(ÍNÍCIO DUPLICAÇÃO) (INÍCIO PU DIAMANTINO), com extensão de 2,33 / Trecho Duplicação: INÍCIO DUPLICAÇÃO(DIAMANTINO) - FIM PU DIAMANTINO, com extensão de 0,50 km, tem o objetivo de proporcionar qualidade de vida e desenvolvimento urbano e maior conforto nos deslocamentos entre os transportadores, população de Diamantino.

PLANO EXECUTIVO

Locação de mão-de-obra

A mão-de-obra direta a ser empregada na obra, na medida do possível, deve ser constituída por pessoas contratadas nas imediações, com a exceção do corpo técnico que será proveniente basicamente da cidade sede da empresa que será contratada para execução das obras.

O município de Cuiabá/MT foi considerado para o presente projeto, como a cidade polo, ou seja, uma cidade que possui porte econômico para dar apoio a execução do projeto, tanto em materiais betumiosos (após realização do binômio “aquisição+transporte”) como de locação de equipamentos e mão de obras.

Os impactos ambientais relacionados a esta ação dizem respeito ao potencial de atração de imigrantes, aumento da demanda de infraestrutura urbana, de hábitos e costumes, aumento do risco de doenças sexualmente transmissíveis e outros problemas sociais que o crescimento pode acarretar.

Pessoal Técnico

Em composição ao quadro de pessoal técnico necessário para as obras de Implantação e Pavimentação da Rodovia, os diversos serviços, tais como terraplanagem, drenagem e obras de arte correntes, pavimentação, sinalização e defensas, serão chefiados por encarregados especializados, que terão ao seu encargo a condução dos diversos serviços.



A seguir apresenta-se a relação de pessoal:

PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR		
Item	Quantidade	Função / Atividade
P9819	1	Engenheiro Supervisor
PESSOAL TÉCNICO E AUXILIAR DE NÍVEL MÉDIO		
Item	Quantidade	Função / Atividade
P9840	1	Encarregado Geral
P9897	1	Técnico em Meio Ambiente
P9949	1	Topógrafo
P9858	1	Laboratorista
P9883	1	Chefe Administrativo
P9875	1	Encarregado de turma
P9884	1	Encarregado de terraplenagem
P9893	1	Encarregado de pavimentação

Canteiro de obras

Foi indicado a instalação do canteiro de obras em área localizada na estaca 0+0,00 do trecho, lado direito, onde a locomoção e acessibilidade à obra é mais favorecida, em razão de estar próximo ao perímetro urbano da cidade de Diamantino e próximo ainda de fonte de água e energia elétrica.

No caso de não ser possível esta hipótese, a empreiteira deverá realizar pesquisa de campo visando observar o melhor local da instalação do canteiro, de forma a não agredir o meio-ambiente local.

A localização inadequada do canteiro de obras e a falta de infraestrutura, no que diz respeito à disponibilidade de água tratada e disposição de esgotos sanitários em fossas sépticas, acarretam a geração de impactos à saúde do trabalhador, contaminação da água subterrânea, etc.

A escolha do local deverá ser de preferência às margens da rodovia, onde deverá ser implantada toda a infraestrutura necessária (água, esgoto, laboratório, escritório, etc.), a ser utilizada durante todo o período da execução das obras. O local escolhido deverá apresentar condições topográficas satisfatórias para a localização destas instalações.



Fornecimento de materiais para as obras

Os agregados minerais pétreos, terão sua procedência das pedreiras P01, Minervale Mineradora, localizada em Diamantino/MT a 8,500 km do canteiro de obras, fornecendo Brita Calcária para utilização no CBUQ.

A areia (A-01) será de fonte comercial com draga de sucção (tipo bomba), de propriedade da Minervale Mineradora, localizada no município de Diamantino/MT, a 8,50 km do canteiro de obras.

Organização e prazos

Prazo Previsto para as Obras (Cronograma Físico)

O prazo total previsto para a execução das obras é de 150 (cento e cinquenta dias) dias corridos, ou 5 (cinco) meses.

A época mais recomendável para o início das obras é o mês de abril, princípio da estação seca. Durante esta estação, cuja duração é de seis meses e termina no mês de setembro, as obras poderão ter andamento normal. Nos meses de outubro e novembro, as chuvas, que ocorrem em média 10 a 12 dias por mês, deverão prejudicar em parte os serviços, mas poderá ser mantido um ritmo satisfatório.

Nos meses de dezembro a março preveem-se grandes dificuldades para se manter o ritmo das obras, pois a intensidade de chuva é maior e ocorrem num intervalo menor de tempo.

Apoio logístico

O município de Diamantino/MT, complementada por Cuiabá/MT, capital do estado, servirão de apoio para execução de toda a obra.



Equipamento mínimo

Na relação dos equipamentos mínimos serem alocadas para a execução das obras, apresentada a seguir.

RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS			
Código	Descrição	Unidade	Quantidade
E9559	Aquecedor De Fluido Térmico - 12 Kw	unid.	1
E9519	Betoneira Com Motor A Gasolina Com Capacidade De 600L - 10 Kw	unid.	1
E9021	Grupo Gerador - 456 Kva	unid.	1
E9558	Tanque De Estocagem De Asfalto Com Capacidade De 30.000 L	unid.	2
E9689	Usina De Asfalto A Quente Gravimétrica Com Capacidade De 100/140 T/H - 260 Kw	unid.	1
E9093	Veículo Leve - 53 Kw (Sem Motorista)	unid.	3
E9134	Miniônibus - 111 Kw	unid.	1
E9125	Van Furgão - 93 Kw	unid.	1
E9667	Caminhão basculante com capacidade de 14 m3 - 188kW	unid.	5
E9592	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	unid.	2
E9686	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20t.m - 136 kW	unid.	1
E9644	Caminhão demarcador de faixas com sistema de pintura a frio - 28 kW/ 115 kW	unid.	1
E9792	Caminhão para hidrossemeadura com capacidade de 7.000l - 25 kW/136 kW	unid.	1
E9146	Caminhão silo com capacidade de 30 m3 - 265 kW	unid.	1
E9571	Caminhão tanque com capacidade de 10.000l - 188 kW	unid.	2
E9509	Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 7 kW/ 136 kW	unid.	1
E9584	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,53 m3 - 106 kW	unid.	1
E9127	Escavadeira hidráulica com martelo hidráulico de 500 kg - 103 kW	unid.	1
E9515	Escavadeira hidráulica sobre esteira com caçamba com capacidade de 1,5 m3 - 110 kW	unid.	1
E9518	Grade de 24 discos rebocável de 24"	unid.	1
E9524	Motoniveladora - 93 kW	unid.	1
E9762	Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW	unid.	1
E9681	Rolo compactador liso tandem vibratório autopropelido de 10,4 t - 82 kW	unid.	1
E9685	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido de 11,6 t - 82 kW	unid.	1
E9577	Trator agrícola - 77 kW	unid.	1
E9540	Trator de esteiras com Lâmina - 112 kW	unid.	1
E9541	Trator de esteiras com Lâmina - 259 kW	unid.	1
E9544	Vassoura mecânica rebocável	unid.	1
E9545	Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras - 82 kW	unid.	1



Plano de Ataque dos Serviços

Tratando-se de uma obra que coincide na sua maioria com a estrada existente, a empreiteira deverá implantar desvios, quando necessário. Nesse caso, as obras deverão ser implantadas paralelas a via, sobretudo durante a pavimentação, com controle direcional do tráfego através de sinalizadores, ou desvios provisórios.

As primeiras intervenções a serem feitas na obra são os serviços topográficos, com os seguintes ordenamentos:

- a). Reviver os marcos implantados;
- b). Implantar marcos intermediários;
- c). Locar o eixo do traçado;
- d). Levantar as seções primitivas;
- e) Dar prosseguimento normal.

Recomenda-se para o ataque em cada semi-plataforma, um segmento de 3 a 4 km de extensão, a ser definido pela fiscalização da obra. No entanto, para maior segurança durante as obras, nos locais descritos abaixo, recomenda-se que a execução se faça em segmento de menor extensão, a saber:

- Nas curvas horizontais em que a visibilidade é reduzida;
- Nas curvas verticais convexas em que a visibilidade é reduzida;
- Nos locais onde serão construídos bueiros de concreto.

A sequência racional dos trabalhos deverá constituir-se das seguintes etapas:

- Instalação e mobilização;
- Terraplenagem;
- Obras de arte correntes;
- Regularização do subleito;
- Sub-base;
- Base;
- Imprimação;
- Revestimento;
- Drenagem;
- Obras complementares.



Abertura de Caminhos de Serviço e Desvios

Haverá necessidade de abertura de caminhos de serviço para permitir o trânsito de equipamentos e veículos em operação, com a finalidade de interligar cortes e aterros, assegurar o acesso ao canteiro de serviço, empréstimos, jazidas, obras de arte, fontes de abastecimento de água e instalações industriais previstas, assim como para a manutenção do tráfego da rodovia.

Drenagem e Obras de Arte Correntes

A próxima frente de serviço a ser aberta deverá ser a de construção das obras de arte correntes (bueiros tubulares e celulares), que deverá ser iniciada tão logo se permita a limpeza e destoca. Recomenda-se a seguinte marcha:

- Bueiros tubulares:
- Abertura do desvio de tráfego;
- Abertura da trincheira na plataforma;
- Preparo da fundação e concretagem do berço;
- Assentamento e rejuntamento dos tubos;
- Concretagem das bocas;
- Aterramento lateral da obra;
- Abertura das valetas de correção de curso;
- Fechamento do curso antigo. Bueiros celulares:
- Abertura do desvio de tráfego;
- Abertura da trincheira na plataforma;
- Preparo da fundação e concretagem do berço;
- Concretagem da laje inferior e soleira das bocas;
- Concretagem das paredes laterais;
- Escoramento e concretagem da laje superior;
- Concretagem das alas e complementos das bocas;
- Reaterro das trincheiras;
- Abertura das valetas de correção de curso;
- Fechamento do curso antigo.

O ritmo da construção das obras de arte correntes deverá ser tal que permita uma defasagem mínima de 3,0 km em relação à frente ou frentes de terraplenagem.



Terraplenagem

Após a abertura da frente de obras de arte correntes, a frente de terraplenagem deverá ser iniciada. É importante esta forma de execução para abrir campo de trabalho após a serra.

- A sequência de execução dos serviços de terraplanagem será:
- Preparo do terreno de fundação dos aterros;
- Terraplenagem do eixo da rodovia;
- Regularização dos taludes do aterro;
- Terraplenagem da interseção;
- Acabamento dos taludes;

Drenagem (proteção para terraplenagem)

Os dispositivos de drenagem que protegem o corpo de terraplenagem devem ser implantados na sequência da movimentação de terras. Contudo, recomenda-se que esses trabalhos se iniciem pela execução dos canais e vertedores de maior porte, tais como as valetas de proteção, se for caso. Tal recomendação se sustenta no aspecto de que esses canais constituem macrodrenagens dos cortes. Não obstante tal procedimento, deve ser levado em conta a taxativa exigência constante das especificações vigentes, segundo a qual os serviços de cortes, empréstimos e aterros só serão medidos após conclusão dos dispositivos de drenagem.

Em atenção a esta exigência, destaca-se adiante uma sequência de operações conjugadas de terraplenagem e drenagem.

Pavimentação

A frente de serviço de pavimentação deve suceder prontamente a de drenagem, admitindo-se em alguns casos uma simultaneidade. As operações previstas são as seguintes:

- Regularização do subleito;
- Sub-base e base;
- Imprimação da base;
- Revestimento da pista de rolamento e acostamentos.

A regularização do subleito deve dar sequência a terraplenagem, prevendo-se uma certa defasagem entre a fim desta e início daquela. Nenhuma escavação necessária na plataforma poderá ser feita após a conclusão da sub-base.



A sub-base deve iniciar imediatamente após a conclusão da regularização do subleito. No caso desta camada ser constituída por material eminentemente arenoso, deve-se cuidar para não expô-lo ao tráfego, pois isso acarretaria sua destruição. Nesse caso, deve-se proceder a imediata

cobertura pela base ou prover caminho de serviço ou tráfego controlado em meia pista. Tal medida fica facilitada considerando-se que essa camada será executada na largura total da plataforma de terraplenagem.

A base deverá ser iniciada com defasagem de 20 (vinte) dias, em relação à execução da sub-base e considera-se assinalar que essa camada, a exemplo da sub-base, será executada em toda a largura da plataforma.

O revestimento asfáltico será iniciado tão logo a fiscalização tenha liberado a base executada, porém é recomendável que este prazo não se exceda 15 (quinze) dias.

As frentes de serviço de pavimentação deverão ter entre si, uma defasagem de no mínimo 2 km e no máximo 5 km.

Drenagem superficial

A drenagem superficial deverá ser executada após a liberação do revestimento executado pela fiscalização.

Sinalização e obras complementares

Deve obedecer a sequência adiante exposta para esta etapa.

Ao se iniciarem os serviços de implantação da sinalização horizontal, devem ser tomadas rígidas precauções no sentido de bloquear os acessos à pista de rolamento do segmento que estiver sendo sinalizado. As placas deverão ser transportadas para os locais de implantação já solidarizadas aos suportes que serão cravados no terreno. A sinalização será executada nos últimos dias do prazo de execução.

As defensas e as cercas deverão ser implantadas nos últimos dias do prazo de execução, devendo estar concluídas no final do prazo de entrega da obra.

Paisagismo e Recuperação Ambiental

A proteção vegetal dos taludes de cortes e aterros deverá ser executada em sequência com a terraplenagem. Eventualmente será necessário um repasse após a pavimentação da rodovia.

A proteção da fauna será concretizada pela construção de telas de arame galvanizado associadas com a implantação de placas pré-moldadas de concreto ($h \cong 30\text{cm}$), para bloqueio de animais menores, evitando o seu engastalhamento na tela, orientando os animais que



circulam nas proximidades, para o uso da OAC na transposição sob a rodovia delimitando os corredores ecológicos na faixa de domínio, os quais utilizam as obras de arte da rodovia para sua continuidade.

Instalações

As instalações para o canteiro de obra terão previsão de 30 (trinta) dias. Tão logo seja possível, deve ser iniciado o transporte de agregados e aquisição de materiais, contratando seu estoque de forma a atender as necessidades das diversas frentes de serviço. As instalações previstas para execução da obra são:

- Depósitos;
- Almoxarifado;
- Alojamento;
- Escritório;
- Laboratório.

Estas instalações deverão estar concluídas antes do prazo previsto para sua utilização, pelo cronograma de execução proposto pela licitante. Posteriormente, as demais instalações necessárias serão concluídas.

Sinalização durante as obras

Recomenda-se que os segmentos em execução sejam sinalizados conforme detalhes apresentados a seguir. Consideram-se três tipos de sinalização:

Tipo I – Para obras na pista e acostamento, com tráfego permitido nos dois sentidos na semiplataforma não obstruída;

Tipo II – Para obras na pista e acostamentos, quando só for possível tráfego em um sentido na semi plataforma não obstruída, alternadamente, com emprego de sinalizador;

Tipo III - Para obras apenas no acostamento.

Recomenda-se, ainda, que a sinalização seja mantida durante a noite



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

8.0 – PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO



PROGRAMA DE CONDIÇÕES E MEIO-AMBIENTE DE TRABALHO

9.1 - Do objeto e campo de aplicação

9.1.1 - Esta Norma estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Condições de Meio-Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil - PCMAT, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

9.1.2 - As ações do PCMAT devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador, com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.

9.1.2.1 - Quando não forem identificados riscos ambientais nas fases de antecipação ou reconhecimento, descritas no itens 12.3.2 e 12.3.3, o PCMAT poderá resumir-se às etapas previstas nas alíneas "a" e "i" do subitem 12.3.1.

9.1.3. O PCMAT é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR 7.

9.1.4. Esta Norma estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PCMAT, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

9.1.5. Para efeito desta Norma, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

9.1.5.1. Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som.

9.1.5.2. Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

9.1.5.3. Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

9.2. Da estrutura do PCMAT.

9.2.1. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- a) planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma; (1012.003-8 / I1)
- b) estratégia e metodologia de ação; (1012.004-6 / I1)



c) forma do registro, manutenção e divulgação dos dados; (1012.005-4 / I1)

d) periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PCMAT. (1012.006-2 / I1)

9.2.1.1. Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez ao ano, uma análise global do PCMAT para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades. (1012.007-0 / I2)

9.2.2. O PCMAT deverá estar descrito num documento-base contendo todos os aspectos estruturais constantes do item 12.2.1.

9.2.2.1. O documento-base e suas alterações e complementações deverão ser apresentados e discutidos na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR 5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas desta Comissão. (1012.008-9 / I2).

9.2.2.2. O documento-base e suas alterações deverão estar disponíveis de modo a proporcionar o imediato acesso às autoridades competentes. (1012.009-7 / I2)

9.2.3. O cronograma previsto no item 12.2.1 deverá indicar claramente os prazos para o desenvolvimento das etapas e cumprimento das metas do PCMAT.

9.3 - Do desenvolvimento do PCMAT.

9.3.1. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

a) antecipação e reconhecimento dos riscos; (1012.010-0 / I1)

b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle; (1012.011-9 / I1)

c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores; (1012.012-7 / I1)

d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia; (1012.013-5 / I1)

e) monitoramento da exposição aos riscos; (1012.014-3 / I1)

f) registro e divulgação dos dados. (1012.015-1 / I1)

9.3.1.1. A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PCMAT poderão ser feitas pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT ou por pessoa ou equipe de pessoas que, a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

9.3.2. A antecipação deverá envolver a análise de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes, visando a identificar os riscos potenciais e introduzir medidas de proteção para sua redução ou eliminação. (1012.016-0 / I1)

9.3.3. O reconhecimento dos riscos ambientais deverá conter os seguintes itens, quando aplicáveis:

a) a sua identificação; (1012.017-8 / I3)

b) a determinação e localização das possíveis fontes geradoras; (1012.018-6 / I3)

c) a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho; (1012.019-4 / I3).

d) a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos; (1012.020-8 / I3)

e) a caracterização das atividades e do tipo da exposição; (1012.021-6 / I3)

f) a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho; (1012.022-4 / I3)



g) os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica; (1012.023-2 / I3)

h) a descrição das medidas de controle já existentes. (1012.024-0 / I3)

9.3.4. A avaliação quantitativa deverá ser realizada sempre que necessária para:

a) comprovar o controle da exposição ou a inexistência de riscos identificados na etapa de reconhecimento; (1012.025-9 / I1)

b) dimensionar a exposição dos trabalhadores; (1012.026-7 / I1)

c) subsidiar o equacionamento das medidas de controle. (1012.027-5 / I1)

9.3.5. Das medidas de controle.

9.3.5.1. Deverão ser adotadas as medidas necessárias suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações:

a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde; (1012.028-3 / I3)

b) constatação, na fase de reconhecimento de risco evidente à saúde; (1012.029-1 / I1)

c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR 15 ou, na ausência destes, os valores limites de exposição ocupacional adotados pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists-ACGIH, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos; (1012.030-5 / I1)

d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde dos trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos. (1012.031-3 / I1).

9.3.5.2. O estudo, desenvolvimento e implantação de medidas de proteção coletiva deverão obedecer à seguinte hierarquia:

a) medidas que eliminam ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;

b) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes prejudiciais à saúde;
trabalho;

c) medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho.

9.3.5.3. A implantação de medidas de caráter coletivo deverá ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam; (12.032-1 / I1)

9.3.5.4. Quando comprovado pelo empregador ou instituição, a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou encontrarem-se em fase de estudo, planejamento ou implantação ou ainda em caráter complementar ou emergencial, deverão ser adotadas outras medidas obedecendo-se à seguinte hierarquia:

a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;

b) utilização de Equipamento de Proteção Individual - EPI.

9.3.5.5. A utilização de EPI no âmbito do programa deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver no mínimo:



Prefeitura Municipal de **Diamantino** do Estado de Mato Grosso

a) seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco a que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário;

b) programa de treinamento dos trabalhadores quanto à sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece;

c) estabelecimento de normas ou procedimento para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando a garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas;

d) caracterização das funções ou atividades dos trabalhadores, com a respectiva identificação dos EPI utilizados para os riscos ambientais.

9.3.5.6. O PCMAT deve estabelecer critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de proteção implantadas considerando os dados obtidos nas avaliações realizadas e no controle médico da saúde previsto na NR 7.

9.3.6. Do nível de ação.

9.3.6.1. Para os fins desta NR, considera-se nível de ação o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. As ações devem incluir o monitoramento periódico da exposição, a informação aos trabalhadores e o controle médico.

9.3.6.2. Deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, conforme indicado nas alíneas que seguem:

a) para agentes químicos, a metade dos limites de exposição ocupacional considerados de acordo com a alínea "c" do subitem 12.3.5.1; (1012.033-0 / I2)

b) para o ruído, a dose de 0,5 (dose superior a 50%), conforme critério estabelecido na NR15, Anexo I, item 6. (1012.034-8 / I2)

9.3.7. Do monitoramento.

11.3.7.1. Para o monitoramento da exposição dos trabalhadores e das medidas de controle deve ser realizada uma avaliação sistemática e repetitiva da exposição a um dado risco, visando à introdução ou modificação das medidas de controle, sempre que necessário.

9.3.8. Do registro de dados.

9.3.8.1. Deverá ser mantido pelo empregador ou instituição um registro de dados, estruturado de forma a constituir um histórico técnico e administrativo do desenvolvimento do PCMAT. (1012.035-6 / I1)

9.3.8.2. Os dados deverão ser mantidos por um período mínimo de 20 (vinte) anos. (1012.036-4 / I1)

9.3.8.3. O registro de dados deverá estar sempre disponível aos trabalhadores interessados ou seus representantes e para as autoridades competentes. (1012.037-2 / I1)

9.4 - Das responsabilidades.

9.4.1. Do empregador:

I - estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do PCMAT como atividade permanente da empresa ou instituição.

9.4.2. Dos trabalhadores:

I - colaborar e participar na implantação e execução do PCMAT;



II - seguir as orientações recebidas nos treinamentos oferecidos dentro do PCMAT;

III- informar ao seu superior hierárquico direto ocorrências que, a seu julgamento, possam implicar risco à saúde dos trabalhadores.

9.5 - Da informação

9.5.1. Os trabalhadores interessados terão o direito de apresentar propostas e receber informações e orientações a fim de assegurar a proteção aos riscos ambientais identificados na execução do PCMAT. (1012.038-0 / I2)

9.5.2. Os empregadores deverão informar os trabalhadores de maneira apropriada e suficiente sobre os riscos ambientais que possam originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos.

9.6 - Das disposições finais

9.6.1. Sempre que vários empregadores realizem, simultaneamente, atividades no mesmo local de trabalho terão o dever de executar ações integradas para aplicar as medidas previstas no PCMAT visando à proteção de todos os trabalhadores expostos aos riscos ambientais gerados. (1012.039-9 / I2)

9.6.2. O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR 5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PCMAT em todas as suas fases. (1012.040-2 / I2)

9.6.3. O empregador deverá garantir que, na ocorrência de riscos ambientais nos locais de trabalho que coloquem em situação de grave e iminente risco um ou mais trabalhadores, os mesmos possam interromper de imediato as suas atividades, comunicando o fato ao superior hierárquico direto para as devidas providências. (1012.041-0 / I2)



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

9.0 CÓPIA DAS ART'S



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

Página 1/1



Anotação de Responsabilidade Técnica -
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220220025228

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUZENIL MONTEIRO LEMES	RNP: 1267277746
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL	Registro: 10679
Empresa Contratada: L7 ENGENHARIA CONSULTORIA E PROJETOS	Registro: 50093

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE DIAMANTINO	CNPJ: 03.648.540/0001-74
Rua: AV. DES. JOAQUIM PEREIRO FERREIRA MENDES	Número: 2341
Complemento:	Bairro: JARDIM ELDOORADO
Cidade: DIAMANTINO	UF: MT
CEP: 78.400-000	País: Brasil
Contrato:	Celebrado em: 10/02/2022
Valor: R\$ 1.000,00	Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO
Ação Institucional:	

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
MT-240	CENTRO	S/N	PERÍMETRO URBANO	DIAMANTINO	MT	BRA	78.400-000	014°23'08.00" S 056°23'08.00" O
Data de Início: 10/02/2022		Previsão Término: 23/06/2022			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE DIAMANTINO			CPF/CNPJ: 03.648.540/0001-74			
Finalidade: INFRA-ESTRUTURA								

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Transportes - Infraestrutura Rodoviária					
	Projeto	de pavimentação asfáltica para rodovias		2,0000	quilômetro
	Elaboração de orçamento	de pavimentação asfáltica para rodovias		2,0000	quilômetro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA PARA FUTURA CONSTRUÇÃO DE ROTATÓRIA-DUPICAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DA MT-240
--

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

--

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Local:	Data:
LUZENIL MONTEIRO LEMES: 84616423172	10/02/2022
846.164.231-72 - LUZENIL MONTEIRO LEMES	
03.648.540/0001-74 - PREFEITURA MUNICIPAL DE DIAMANTINO	

Valor ART: R\$ 55,78

Registrado em 10/02/2022

Valor Pago: R\$ 55,78

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.cnta.org.br.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br e-mail: crea@crea-mt.org.br
tel: (65) 3315-3000



CREA-MT

Número Número: 14000000000331144



Prefeitura Municipal de
Diamantino do Estado
de Mato Grosso

10.0 TERMO DE ENCERRAMENTO



TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume correspondente ao **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO** referente a **Projeto Básico de Implantação e Pavimentação de uma Rotatória-Duplicação e Revitalização da MT-240**, Trecho revitalização: ENTR BR-364(INÍCIO DUPLICAÇÃO) (INÍCIO PU DIAMANTINO), com extensão de 2,33/Trecho Duplicação: INÍCIO DUPLICAÇÃO(DIAMANTINO) - FIM PU DIAMANTINO, com extensão de 0,50 km, possui 132 (cento e trinta e três) folhas numericamente ordenadas.

Responsável técnico:

Luizenil Monteiro Lemes
Engenheiro Civil
CREA MT 10679