



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS**

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA**  
**IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO**

**RODOVIA:** MT-473/358

**TRECHO:** FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477

**SUBTRECHO:** km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477

**MUNICÍPIO:** NOVA LACERDA

**EXTENSÃO:** 22,17 km

**SRE:** 473EMT0070, 358EMT0155, 358EMT0150

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO E DOCUMENTOS**  
**PARA CONCORRÊNCIA**

**JULHO/2022**

Juliana  
Rodrigues:7  
1948511134

Assinado de forma  
digital por Juliana  
Rodrigues:71948511  
134  
Dados: 2026.01.13  
11:35:29 -04'00"



HASH: f635e217e4a0816f6ace0d2289188751fb814a0b665f9c429e1f5241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMM-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA  
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA  
IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

**RODOVIA:** MT-473/358

**TRECHO:** FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477

**SUBTRECHO:** km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477

**MUNICÍPIO:** NOVA LACERDA

**EXTENSÃO:** 22,17 km

**SRE:** 473EMT0070, 358EMT0155, 358EMT0150

**Direção** : SECRETARIA ADJUNTA DE OBRAS RODOVIÁRIAS - SAOR

**Supervisão** : SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS - SUPR

**Coordenação** : COORDENADORIA DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS

**Elaboração** : ACTION ENGENHARIA - EXCELENCIA EM EMPREENDIMENTOS

**Resp. Técnico** : JULIANA RODRIGUES - CREA: 042795

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO E DOCUMENTOS  
PARA CONCORRÊNCIA

Juliana  
Rodrigues:7  
1948511134

Assinado de forma  
digital por Juliana  
Rodrigues:719485  
11134  
Dados: 2026.01.13  
11:35:47 -04'00"



HASH: f635e217e4a0816f6ace0d2289188751fb814a0b665f9c429e1f5241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/MFG-2EPM-9PMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

JULHO/2022



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

**1. ÍNDICE**

1. ÍNDICE .....	3
2. APRESENTAÇÃO .....	9
2.1. Introdução.....	10
2.2. Objetivo .....	10
3. INFORMATIVO DO PROJETO.....	11
4. MAPA DE SITUAÇÃO .....	13
5. QUADRO CARACTERÍSTICA TÉCNICA.....	15
6. ESTUDOS .....	17
6.1 ESTUDO DE TRAÇADO .....	18
7.1.1. Considerações.....	18
7.1.2. Localização.....	18
7.2. ESTUDOS DE TRÁFEGO .....	19
7.2.1. Introdução .....	19
7.2.2. Metodologia dos estudos.....	19
7.2.3. Contagem de tráfego .....	20
7.2.4. Metodologia adotada nas Contagens Volumétricas e Classificatórias.....	20
7.2.5. Resultados obtidos no posto de contagem .....	28
7.2.6. Fator de Correção Sazonal.....	29
7.2.7. Fator Direcional ou Fator de Pista - “FP” .....	29
7.2.8. Fator Climático Regional - “FR” .....	29
7.2.9. Classificação dos Veículos e Respectivas Cargas por Eixo .....	29
7.2.10. Fatores de Equivalência de carga por eixo.....	31
7.2.11. Projeções do Tráfego / Taxa de Crescimento .....	34
7.3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	35
7.3.1. Introdução .....	35
7.3.2. Metodologia.....	35

HASH: f35e217e4a09146acead2289188751b814a0b685f9c429e1524f4d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

7.3.3.	Execução do Estudo.....	35
7.3.4.	Coleta e Processamento de Pontos.....	36
7.3.5.	Triangulação.....	36
7.3.6.	Locação do eixo .....	37
7.3.7.	Implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto e Implantação e nivelamento de rede de referência de nível (RRNN) .....	37
7.3.8.	Modelo de Ondulação Geoidal .....	38
7.3.9.	Conversão de Altitude Elipsoidal .....	38
7.4.	ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....	42
7.4.1.	Introdução .....	42
7.4.2.	Cálculos Estatísticos.....	42
7.4.3.	Subleito .....	44
7.4.4.	Jazidas .....	45
7.4.4.1.	Estudo do Areal.....	45
7.4.4.2.	Estudo da Pedreira .....	46
7.5.	ESTUDOS GEOLÓGICOS .....	47
7.5.1.	Localização.....	47
7.5.2.	Formação Geológica .....	47
7.5.3.	Vegetação .....	47
7.5.4.	Relevo .....	48
7.5.4.1.	Recomendações .....	48
7.6.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	49
7.6.1.	Introdução .....	49
7.6.2.	Coleta de Dados Disponíveis.....	49
7.6.3.	Caracterização Climática, Pluviométrica e Geomorfológica. ....	50
7.6.3.1.	Caracterização Climática .....	50
7.6.3.2.	Caracterização Pluviométrica.....	52
7.6.3.3.	Caracterização da Hidrografia.....	53

HASH: f635e217e4a08146acead2289188751fb814a0b6859c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.saplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/MAFG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

7.6.3.4.	Caracterização do Relevo .....	53
7.6.3.5.	Caracterização da Vegetação .....	55
7.6.4.	Precipitação de Projeto .....	57
7.6.4.1.	Determinação dos Valores Característicos da Chuva de Projeto .....	57
7.6.4.2.	Determinação da Curva de Precipitação .....	58
7.6.4.3.	Determinação da Curva de intensidade .....	59
7.6.5.	Determinação das Descargas de Projeto.....	60
7.6.5.1.	Tempo de Recorrência.....	60
7.6.5.2.	Tempo de concentração.....	61
7.6.5.3.	Coefficiente de Escoamento ou Coeficiente de Deflúvio ou Coeficiente “Run-off” ....	62
7.6.5.4.	Método de cálculo .....	65
7.6.6.	Mapa de Bacias.....	67
7.7.	ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	68
7.7.1.	Caracterização Ambiental.....	68
7.7.2.	Localização.....	68
7.7.3.	Diagnóstico Ambiental .....	68
7.7.4.	Passivo Ambiental .....	69
7.7.5.	Licenciamento Ambiental.....	69
7.7.6.	Avaliação dos Impactos Ambientais .....	69
7.7.7.	Medidas de Proteção Ambiental .....	70
7.7.8.	Passagem de Fauna.....	72
8.	PROJETOS .....	73
8.1.	PROJETO GEOMÉTRICO .....	74
8.1.1.	Introdução .....	74
8.1.2.	Parâmetros Básicos do Projeto.....	74
8.1.3.	Seções Transversais da Rodovia .....	75
8.1.4.	Apresentação do Projeto .....	75
8.2.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	77

HASH: f35e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b6859c429e1524f4d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

8.2.1.	Introdução .....	77
8.2.2.	Metodologia .....	77
8.2.3.	Definições Básicas .....	77
8.2.3.1.	Seção tipo .....	78
8.2.4.	Cálculo dos Volumes de Terraplenagem .....	78
8.2.5.	Distribuição de Materiais.....	79
8.2.6.	Substituição do Material do Subleito .....	80
8.2.7.	Empréstimos.....	80
8.3.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	81
8.3.1.	Introdução .....	81
8.3.2.	Número N – (Numero de Repetições do eixo Padrão) .....	81
8.3.3.	Estudo Geotécnicos.....	81
a)	Subleito .....	81
8.3.4.	Dimensionamento do Pavimento .....	81
8.3.5.	Espessura mínima de revestimento.....	84
8.3.5.1.	Regularização do Subleito .....	84
8.3.5.2.	Sub-base.....	85
8.3.5.3.	Base.....	85
8.3.5.4.	Imprimação .....	85
8.3.5.5.	Revestimento .....	86
8.4.	PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE.....	89
8.4.1.	Introdução .....	89
8.4.2.	Projeto de Drenagem Superficial .....	89
8.4.2.1.	Sarjetas de Aterro ou Meio-Fio.....	92
8.4.2.2.	Sarjetas de Corte .....	94
8.4.2.3.	Entradas e Descidas d’água .....	97
8.4.2.4.	Dissipadores de energia.....	99
8.4.3.	Projeto de Drenagem Profunda .....	101

HASH: f635e217e4a08146acead2289188751fb814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gp/MH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

8.4.3.1.	Dreno longitudinal profundo .....	101
8.4.4.	Projeto de Obras de Arte Correntes.....	102
8.4.4.1.	Bueiros Tubulares e Celulares de Concreto.....	102
8.4.4.2.	Dimensões mínimas.....	103
8.5.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO .....	104
8.5.1.	Introdução .....	104
8.5.2.	Sinalização Horizontal .....	104
8.5.2.1.	Dispositivos refletores; .....	106
8.5.3.	Sinalização Vertical .....	107
8.6.	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....	112
8.6.1.	Introdução .....	112
8.6.2.	Cerca de Arame Farpado .....	112
8.6.3.	Defensa Metálica.....	112
8.6.4.	Revestimento Vegetal.....	112
8.6.5.	Limpa Rodas .....	112
8.6.6.	Remoção e realocação de Postes .....	112
8.7.	PROJETO DE MEIO AMBIENTE.....	113
8.7.1.	Medidas de Proteção Ambiental .....	113
8.7.2.	Mobilização de mão-de-obra .....	113
8.7.3.	Caminhos de serviço .....	114
8.7.4.	Terraplenagem .....	115
8.7.5.	Jazida de exploração de cascalho .....	116
8.7.6.	Recuperação da Área de Empréstimo .....	117
8.7.7.	Passagem de Fauna.....	117
8.8.	PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS.....	118
8.8.1.	Introdução .....	118
9.	DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA .....	119
9.1.	Quadros de Quantidades e Memórias de Cálculo.....	120

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b6859c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

9.2. Diagrama de Localização das fontes de materiais para Pavimentação.....	123
9.3. Quadros de Consumo de Materiais.....	124
9.4. Especificações de Serviço.....	125
9.5. Declaração Responsabilidade Técnica.....	126
9.6. Anotação de Responsabilidade Técnica.....	127
10. TERMO DE ENCERRAMENTO.....	129

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

## 2. APRESENTAÇÃO



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 2.1. Introdução

Referente ao Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-473/358, Trecho: FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, Subtrecho: km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, com Extensão de 22,7 km. Elaborado pela Action Engenharia.

## 2.2. Objetivo

O Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-473/358, se justifica pela necessidade de levar infraestrutura a todas as comunidades do Estado, levando segurança, conforto e praticidade no descolamento pelas regiões do Estado.

O presente Volume 01 Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência tem como finalidade apresentar as soluções e os resultados obtidos através do levantamento de campo. Para obtenção dos dados finais foram empregados a metodologia/orientação DNIT. Os dados finais constituem elementos necessário e indispensável para quantificação dos elementos para obra.

Os documentos para concorrência constituem-se inicialmente pelo quadro resumo das quantidades de serviços projetados, e em sequência pela memória de cálculo e consumo de materiais de pavimentação. Complementa-se este capítulo, com as recomendações para elaboração do plano de execução da obra e as especificações particulares e complementares.

- Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrências – formato A4;
- Volume 2 – Projeto de Execução – formato A3;
- Volume 2.1 – Seções Transversais – formato A3;
- Volume 3 – Memória e Justificativa – formato A4;
- Volume 3A – Estudos Geotécnicos – formato A4;
- Anexo 3C- Notas de Serviço e Cálculo de Volume – formato A4;
- Volume 4 – Orçamentos – formato A4.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A5AW. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

### 3. INFORMATIVO DO PROJETO



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

O presente projeto geométrico foi desenvolvido com base na premissa da pista existente, fornecida através dos Estudos Topográficos e de tráfego, o mesmo tem como objetivo a definição da geometria da pista de rolamento, assim como, das interseções e acesso, detalhando o planialtimétrico do terreno e determinando a geometria da seção transversal.

O projeto de terraplenagem delimita os limites do terreno, identificando suas dimensões reais e a confirmação do relevo terrestre para implantação da obra.

O projeto de pavimentação, tem como finalidade dimensionar a estrutura destinada técnica e economicamente a resistir esforços procedentes do tráfego de veículos e clima, garantindo conforto e segurança aos usuários.

O projeto de drenagem instrui a utilização adequada de seus dispositivos, com objetivo de retirar os excessos de água que se precipitam sobre o corpo estradal, assegurando estabilidade na construção.

O projeto de sinalização constitui-se em um sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego, com objetivo de ordenar, advertir, orientar e educar seus usuários a fim de garantir uma adequada utilização e segurança na via.

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO**  
**DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para**  
**Implantação e Pavimentação da**  
**Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b68569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

#### 4. MAPA DE SITUAÇÃO



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**

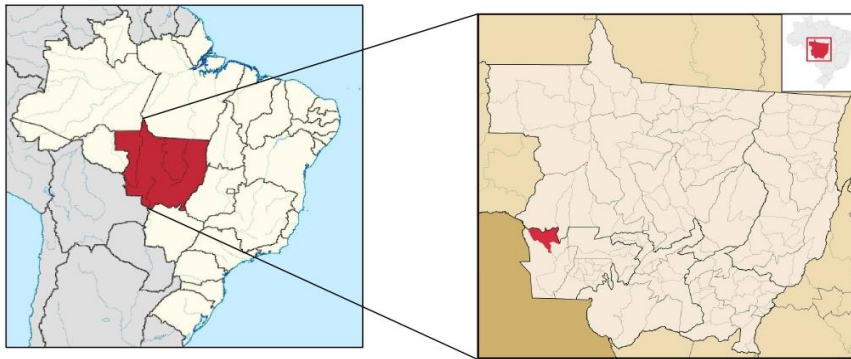


SINFRACAP202605401A



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

MAPA DE SITUAÇÃO



SEGMENTO DO PROJETO



RODOVIA: MT-473/358  
TRECHO: FIM P. U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477  
SUBTRECHO: km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-388  
EXTENSÃO: 22,17 km  
S.R.E: 473EMT0070, 358EMT0155, 358EMT0150



HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

## 5. QUADRO CARACTERISTICA TÉCNICA



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

## 6. ESTUDOS



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 6.1 ESTUDO DE TRAÇADO

### 7.1.1. Considerações

O estudo de traçado tem com finalidade garantir melhoria física e operacional, com orientação do tráfego por meio de adequação geométrica, proporcionando fluidez, segurança e conforto ao usuário.

Fundamentado nestas diretrizes e considerando a adoção da velocidade diretriz de projeto para a rodovia  $V_d = 80$  km/h, procurou-se, com base nos manuais do DNIT, incorporar soluções baseadas em conceitos fundamentais para um projeto viário: Fluidez.

### 7.1.2. Localização

Para Estudo de Traçado buscou-se manter a diretriz existente, sendo assim feitas pequenas intervenções necessárias para implantação e pavimentação do Trecho: FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, Sub-Trecho: km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, localizado na rodovia MT-473/358, com extensão total de projeto de 22,17 km.

Os Estudos Traçado foram executados com base nos levantamentos topográficos e imagem de satélite e tem como a finalidade de se definir o alinhamento da rodovia no segmento.

Como parâmetro de recomendação foi utilizado o IPR 706 – Manual de Projeto Geométrico de Rodovias.

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 7.2. ESTUDOS DE TRÁFEGO

### 7.2.1. Introdução

O objetivo deste Estudo de tráfego foi 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-473/358.

A metodologia empregada nos estudos é a 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, naquilo que foi aplicável.

A insuficiência de dados estatísticos sobre o tráfego existente no trecho em estudo, bem como de dados de contagem classificatória do tráfego local, que permitissem a avaliação, com confiança, do tráfego futuro, conduziu ao emprego de metodologias de avaliação e de projeção baseadas na contagem volumétrica de tráfego.

### 7.2.2. 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**

No meio rodoviário brasileiro, por sua vez, considera-se com baixo volume de tráfego as rodovias que apresentam um volume de tráfego previsto de, no mínimo  $10^4$  e, no máximo,  $10^6$  repetições da carga equivalente ao eixo padrão de 82 kN, durante o período de projeto considerado.

HASH: f635e217e4a08146facea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.saplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

A metodologia de previsão e projeção do tráfego tomou por base o seu Volume Médio Diário atual (VDMA), medido através contagem do tráfego realizada durante as 24 (vinte e quatro) horas de 07(sete) dias consecutivos, para identificação e quantificação da parcela de tráfego existente.

### 7.2.3. Contagem de tráfego

A inexistência de séries históricas ou de dados confiáveis relativos ao tráfego atual existente na rodovia levou à realização da pesquisa de campo.

### 7.2.4. Metodologia adotada nas Contagens Volumétricas e Classificatórias

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, a saber:

#### a) Motos (M):

Todos os tipos de motocicletas (motocicletas, “Lambretas”, “Vespas”, etc.)

#### b) Veículos de Passeio (P):

Automóveis diversos (pequenos, médios e grandes);

#### c) Utilitários (U):

Caminhonetes, furgões, “pick-ups”, “Kombi”, “Besta”, “vans” e outros veículos leves, com capacidade de carga menor que 3,0 toneladas;

#### d) Ônibus (O):

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.ssplog.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Coletivos urbanos, ônibus intermunicipais, o “Tribus” (ônibus com eixo simples dianteiro de rodagem simples e um eixo traseiro “tandem” duplo modificado); “4CB” (eixo dianteiro duplo de rodagem simples e um eixo traseiro “tandem” duplo de rodagem dupla) e os microônibus;

**e) Veículos de Carga:**

Os veículos de carga foram classificados de acordo com o número, tipo e disposição dos eixos, conforme a “Classificação de Veículos pela Configuração de Eixos” proposta pelo

Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, a saber:

- **Caminhões Simples: 2C**

Caminhão leve/médio, composto de um eixo simples dianteiro de rodagem simples e um eixo simples traseiro de rodagem dupla, conhecido como caminhão “toco”. Foram incluídos nesta categoria o “F-4.000” da FORD, o “MB-600” da MERCEDES BENZ e outros caminhões pequenos (conhecidos como “três quartos”) semelhantes (AGRALE,

VOLKSWAGEN, etc.)

- **Caminhão Duplo: 3C / 4CD**

“3C” (Caminhão pesado, composto por um eixo simples dianteiro de rodagem simples e um eixo traseiro “tandem” duplo de rodagem dupla); “4CD” (caminhão pesado composto por um eixo dianteiro duplo de rodagem simples e um eixo traseiro “tandem” duplo de rodagem dupla);

- **Semirreboques: 2S1 / 2S2 / 2S3 / 3S1 / 3S2 / 3S3 / 2I2 / 2I3 / 3I2 / 3I2 / 2J3 / 3J3**

Veículos articulados compostos de um “cavalo mecânico” que traciona uma unidade (semireboque) com um eixo simples traseiro ou “tandem” (duplo ou triplo) de rodagem dupla (são as denominadas “carretas”, “jamantas”, “cegonheiras”, etc.), com diversas configurações de eixo;

- **Reboques: 2C2 / 2C3 / 3C2 / 3C3**

Veículos articulados compostos por uma unidade tratora (geralmente um caminhão 2C ou 3C) que traciona um “reboque” com dois eixos, sendo um eixo simples dianteiro de rodagem simples ou dupla e um eixo simples traseiro ou “tandem” (duplo ou triplo) de rodagem dupla; e,





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- **Composição de Veículos de Carga - CVC (Bitrem-3S2S2, Rodotrem- 3S2C4 e Tritrem-3S2S2S2)**

Veículos articulados compostos por uma unidade tratora (geralmente um semi-reboque 3S2) que traciona de um a três “reboques” com um ou dois eixos traseiros “tandem” duplo de rodagem dupla.

A seguir é apresentada a “Classificação padronizada de Veículos Automotores” proposta pelo Manual de Estudos de Tráfego do DNIT.

Os valores do PBT/CMT entre parênteses correspondem ao limite de PBT permitido pela legislação adicionado 5% sobre o valor do PBT, de acordo com a Lei 7.408/85 e Resolução 104/98 de 21/12/98.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A51W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Veículos adotados na classificação do DNIT

SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	2	16(16,8)	<b>CAMINHÃO</b> E1 = eixo simples (ES), rodagem simples (RS), carga máxima (CM) = 6t ou capacidade declarada pelo fabricante do pneumático E2 = ES, rodagem dupla (RD), CM = 10t d12 ≤ 3,50m	2C
	3	23(24,2)	<b>CAMINHÃO TRUCADO</b> E1 = ES, RS, CM = 6t E2E3 = ES, conjunto de eixos em tandem duplo TD, CM = 17t d12 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 2,40m	3C
	3	26(27,3)	<b>CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE</b> E1 = ES, RS, CM = 6t E2 = ED, RD, CM = 10t E3 = ED, RD, CM = 10t d12, d23 > 2,40m	2S1
	4	31,5(33,1)	<b>CAMINHÃO SIMPLES</b> E1 = ES, RS, CM 6t E2E3E4 = conjunto de eixos em tandem triplo TT; CM = 25,5t d12 > 2,40 1,20m < d23, d34 ≤ 2,40m	4C
	4	29(30,5)	<b>CAMINHÃO DUPLO DIRECIONAL TRUCADO</b> E1E2 = conjunto de eixos direcionais CED, CM = 12t E3E4 = TD, CM = 17t 1,20m < d34 ≤ 2,40m	4CD
	4	33(34,7)	<b>CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE</b> E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3E4 = TD, CM = 17t d12, d23 > 2,40m 1,20m < d34 ≤ 2,40m	2S2
	4	36(37,8)	<b>CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE</b> E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4 = ED, RD, CM 10t d12, d23, d34 > 2,40m	2I2

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b68569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	5	43(45,2)	CAMINHÃO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4E5 = TD, CM 17t d12, d23, d34 > 2,40m 1,20m < d45 ≤ 2,40m	2C3
	5	43(45,2)	CAMINHÃO TRUCADO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 2,40m	3C2
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4E5E6 = TT, CM 25,5t d12, d34, > 2,40m 1,20m < d23, d45, d56 ≤ 2,40m	3S3
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t E6 = ED, RD, CM 10t d12, d34, d45, d56 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 2,40m	3B3
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5E6 = TD, CM 17t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23, d56 ≤ 2,40m	3J3
	6	45(47,3)	CAMINHÃO TRUCADO + REBOQUE E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5E6 = TD, CM 17t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23, d56 ≤ 2,40m	3C3
	6	19,5(20,5)	CAMINHÃO TRATOR E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD(6 pneus), CM 13,5t 1,20m < d23 ≤ 2,40m A CMT do conjunto vai variar conforme a capacidade do semi-reboque, no mínimo 10 ton até, no máximo o limite legal de 4r ton.	X

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358



SINFRA-PRO-2026/00998



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	6	50(52,5)	ROMEU E JULIETA(caminhão trucado + reboque) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = T0, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5E6 = TD, CM 17t d12, d34, d45 > 2,40m 1,20m < d23, d56 ≤ 2,40m	3D3
	7	57(59,9)	ROMEU E JULIETA(caminhão trucado + reboque) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = T0, CM 17t E4E5 = TD, CM 17t E6E7 = TD, CM 17t d12, d34, d56 > 2,40m 1,20m < d23, d45, d67 ≤ 2,40m	3D4
	7	57(59,9)	BI TREM ARTICULADO(caminhão trator trucado + dois semi reboques) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = T0, CM 17t E4E5 = TD, CM 17t E6E7 = TD, CM 17t d12, d34, d56 > 2,40m 1,20m < d23, d45, d67 ≤ 2,40m	3D4
	7	63(66,2)	TREMINHAO(caminhão trucado + dois reboques) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4 = ED, RD, CM 10t E5 = ED, RD, CM 10t E6 = ED, RD, CM 10t E7 = ED, RD, CM 10t d12, d34, d56, d67 > 2,40m 1,20m < d23 ≤ 2,40m	3Q4
	9	74(77,7)	TRI TREM(caminhão trator trucado + três semi reboques) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4E5 = TD, CM 17t E6E7 = TD, CM 17t E8E9 = TD, CM 17t d12, d34, d56, d78 > 2,40m 1,20m < d23, d45, d67, d89 ≤ 2,40m	3T6

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b68569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT/CMT MÁX.(t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE
	9	74(77,7)	RODOTREM (caminhão trator trucado + dois semi reboques dom dolly) E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = TD, CM 17t E4E5 = TD, CM 17t E6E7 = TD, CM 17t E8E9 = TD, CM 17t d12, d34, d56, d78 > 2,40m 1,20m < d23, d45, d67, d89 ≤ 2,40m	3T6
	2	16(16,8)	ÔNIBUS E1 = ES, RS, CM 6t ou a capacidade declarada pelo fabricante do pneumático E2 = ED, RD, CM 10t d12 ≤ 3,50m	2CB
	3	19,5(20,5)	ÔNIBUS TRUCADO E1 = ES, RS, CM 6t E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo com 6 pneumáticos, carga máxima 13,5t d12 > 2,40m 1,20 < d23 ≤ 2,40m	3CB
	4	25,5(26,8)	ÔNIBUS DUPLO DIRECIONAL TRUCADO E1E2 = conjunto de eixos direcionais, carga máxima 12 ton E3E4 = conjunto de eixos em tandem duplo com 6 pneumáticos, carga máxima 13,5t 1,20 < d34 ≤ 2,40m	4CB
	3	26(27,3)	ÔNIBUS URBANO ARTICULADO E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t d12, d23 > 2,40m	2SB1
	4	36(37,8)	ÔNIBUS URBANO BI-ARTICULADO E1 = ES, RS, CM 6t E2 = ED, RD, CM 10t E3 = ED, RD, CM 10t E4 = ED, RD, CM 10t d12, d23, d34 > 2,40m	2IB2

Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Quanto à distribuição do carregamento sobre os eixos, ela é mostrada na tabela a seguir, de acordo com a Lei da Balança.

**Configuração de carregamento por eixo**

Tipo	Eixos de tração	Eixos de carga	PBT/CMT (t)
Caminhão médio 2 C			16 / 16,8
Caminhão pesado 3 C			23 / 24,2
Carreta 2 S 1			26 / 27,3
Carreta 2 S 2			33 / 34,7
Carreta 2 S 3			41,5 / 45,2
Carreta 2 C 3			43 / 45,20
Carreta 3 I 2			43 / 45,20
Carreta 3 S 2			40 / 42,00
Carreta 3 S 3			45 / 47,30
Bi-trem 3 D 4			57 / 59,90
Rodo-trem 3 T 6			74 / 77,70
Rodo-trem (experimental)			74 / 77,70

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

7.2.5. Resultados obtidos no posto de contagem

DATA	MOTOS E OUTROS	PASSEIO	UTILITÁRIOS	RESUMO DA CONTAGEM VOLUMÉTRICA E CLASSIFICATÓRIA DE VEÍCULOS										TOTAL	
				CAMINHÕES		SEMI-REBOQUES					C.V.C				
				2C	3C	2S1	2S2	3S2	3S3	3I2	BIT.	ROD.	TRIT.		
17/01/2022	21	26	14	0	8					0	0	0	0	0	69
18/01/2022	26	17	26	0	7		1			0	0	0	0	0	77
19/01/2022	9	13	27	0	2		1			0	0	0	0	0	52
20/01/2022	15	20	18	2	3					0	0	0	0	0	58
21/01/2022	13	18	11	1	0					0	0	0	0	0	43
22/01/2022	24	16	15	1	0	0			1	0	0	0	0	0	57
23/01/2022	34	23	20	0	1		1			0	0	0	0	0	79
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>133</b>	<b>131</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>435</b>
<b>Média</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64</b>

HASH: fc35e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

**7.2.6. Fator de Correção Sazonal**

Não foram encontrados postos de contagem permanentes em operação, na região do projeto, que pudessem fornecer dados suficientemente confiáveis ao trecho em questão. Este fato impede a aferição de uma série histórica confiável que pudesse fornecer subsídios para o cálculo de fatores de sazonalidade que trouxessem uma maior precisão ao processamento dos dados de pesquisa de tráfego efetuados. Frente a tal realidade, restou senão a adoção do valor unitário para o fator de correção sazonal a ser utilizado no cálculo do número “N” de projeto.

**7.2.7. Fator Direcional ou Fator de Pista - “FP”**

Para efeito neste projeto, foi considerado a porcentagem “c” de veículos comerciais para pista simples  $FP=0,5$ , em relação ao tráfego nos dois sentidos.

**7.2.8. Fator Climático Regional - “FR”**

Para levar em conta as variações de umidades dos materiais do pavimento durante as diversas estações do ano (o que se traduz em variações de capacidade de suporte dos materiais), o número equivalente de operações do eixo-padrão ou parâmetro de tráfego, N, deve ser multiplicado por um coeficiente (F.R.).

Parece mais apropriado a adoção de um coeficiente, quando se toma, para projeto, um valor de C.B.R. compreendido entre o que se obtém antes e o de equilíbrio. Adotou-se um  $FR=1,0$  face aos resultados de pesquisas desenvolvidas no IPR/DNIT.

**7.2.9. Classificação dos Veículos e Respektivas Cargas por Eixo**

No Brasil os veículos comerciais devem obedecer a certos limites e as cargas por eixo não podem ser superiores a determinados valores, segundo a legislação em vigor no país, de acordo com as seguintes características:

- Peso bruto por eixo isolado: 10 toneladas quando o apoio no pavimento se dá em 4 pneus e 5 toneladas quando o apoio no pavimento se dá em 2 pneus;
- Peso bruto por conjunto de 2 eixos tandem de 17 toneladas;
- Peso bruto por conjunto de 2 eixos não em tandem de 15 toneladas;
- Peso bruto por conjunto de três eixos em tandem, aplicável somente a semi-reboque,

HASH: f635e217e4a08146ace0d2289188751b814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-SEPM-9PMH-A51W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- de 25,5 toneladas;
- Peso bruto total por veículo (PBT) ou combinação de veículo de 45 toneladas. Combinações de veículos que possibilitem PBT superior a 45 toneladas podem ser feitas desde que o peso bruto total combinado (PBTC) do veículo seja inferior a 74 toneladas;
- Pode-se considerar ainda uma tolerância nestes pesos, uma vez que a Resolução 104/99-CONTRAN permite um percentual de tolerância de 5,0% no peso por eixo inclusive para o PBT e PBTC, como estabelecido na Lei n° 7.408/85.

Considerando que a produtividade do transporte de cargas no Brasil, medida a partir da quantidade de toneladas quilômetro útil produzida por mão de obra empregada no setor, é deficiente, atingindo segundo a CNT (2002), apenas 22% daquela registrada no sistema de transporte dos Estados Unidos.

Algumas empresas e associações de pequenos e médios empresários, na busca de melhores resultados, estão começando a trabalhar quase que exclusivamente com CVC's (Composições de Veículos de Carga), particularmente, bitrens eletrônicos, com maior capacidade de carga, maior potência, motores mais duráveis e menor consumo de combustível. O aumento das CVC's deve ser bem avaliado, pois os mesmos interferem no fluxo do tráfego, no desempenho e na durabilidade dos pavimentos, pontes e viadutos.

No Brasil existe uma diversidade muito grande de nomes técnicos e populares indicando, principalmente, as diversas configurações de CVC, a nomenclatura atual contém um elevado grau de imprecisão, gerando graves equívocos no estabelecimento de uma base tecnicamente sensata, seja no projeto das rodovias, seja na certificação e operação dos CVC's.

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.

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Carregamento Máximo pela Lei da Balança																		
Veículo	1º Eixo			2º Eixo			3º Eixo			4º Eixo			5º Eixo			Peso Total do Veículo		
	Máx.	c / 5%	Adeqado	Máx.	c / 5%	Adeqado	Máx.	c / 5%	Adeqado	Máx.	c / 5%	Adeqado	Máx.	c / 5%	Adeqado	Máx. Bal.	c / 5%	Adeqado
2C	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Simples de Rodagem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			16,000	16,800	16,000
	6,000	6,300	6,000	10,000	10,500	10,000	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3C	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			23,000	24,150	23,000
	6,000	6,300	6,000	17,000	17,850	17,000	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2B2	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Simples de Rodagem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			30,000	34,650	33,000
	6,000	6,300	6,000	10,000	10,500	10,000	17,000	17,850	17,000	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2B3	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Simples de Rodagem Duplo			Eixo Tandem Triplo			Eixo Tandem Triplo			Eixo Tandem Triplo			41,500	43,575	41,500
	6,000	6,300	6,000	10,000	10,500	10,000	25,500	26,775	25,500	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3B2	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			40,000	42,000	40,000
	6,000	6,300	6,000	17,000	17,850	17,000	17,000	17,850	17,000	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3B3	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Triplo			Eixo Tandem Triplo			Eixo Tandem Triplo			46,500	50,925	46,500
	6,000	6,300	6,000	17,000	17,850	17,000	25,500	26,775	25,500	***	***	***	***	***	***	***	***	***
3D4 Diversos	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			57,000	59,850	57,000
	6,000	6,300	6,000	17,000	17,850	17,000	17,000	17,850	17,000	17,000	17,850	17,000	***	***	***	***	***	***
3D5 Rodobus	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Duplo			74,000	77,700	74,000
	6,000	6,300	6,000	17,000	17,850	17,000	17,000	17,850	17,000	17,000	17,850	17,000	***	***	***	***	***	***

7.2.10. Fatores de Equivalência de carga por eixo

A conversão do tráfego misto em um número equivalente de operações de um eixo considerado padrão é efetuada aplicando-se os chamados Fatores de Equivalência de Cargas (FC). Estes fatores permitem converter uma aplicação de um eixo solicitado por uma determinada carga em um número de aplicações do eixo-padrão que deverá produzir o efeito equivalente.

Os fatores de equivalência da AASHTO baseiam-se na perda de serventia (PSI) 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.

HASH: f635e217e4a0816f6acead2289188751fb814a0b66569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, válido em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A5AW. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Fatores de Equivalência de Carga da AASHTO

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

P = Peso bruto total sobre o eixo

Fatores de Equivalência de Carga da USACE

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

P = Peso bruto total sobre o eixo

Para a determinação dos fatores de veículos foi utilizado a seguinte equação:

$$FV_i = \sum_{j=1}^{j=m} FC_j$$

onde:

$j$  = tipo de eixo, variando de 1 a  $m$

$m$  = número de eixos do veículo  $i$

$FC_j$  = fator de equivalência de carga correspondente ao eixo  $j$  do veículo  $i$ .

HASH: fc35e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.







**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

**7.2.11. Projeções do Tráfego / Taxa de Crescimento**

A taxa de crescimento do tráfego foi considerada de 3% (três por cento) ao ano.

A projeção do tráfego foi feita a partir do ano de 2023 (ano de abertura ao tráfego) para 10º ano de vida útil do pavimento (2032).

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:

$$V_{pi} = V_{oi} [1 + (P-1)]^t \text{ sendo;}$$

$V_{pi}$  = 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

**5.3.12 - Determinação do Número “N”**

Os valores do “Número de Operações do Eixo Padrão de 8,2t – N”, foram obtidos a partir da aplicação da fórmula preconizada pelo Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER/1997:

$$N_i = 365 \times VMDTCI \times FP \times FR \times FV$$

Onde:

- $N_i$  = número equivalente de operações do eixo-padrão de 8,2t para o ano “ $i$ ”;
- VMDATCI = somatório do volume de tráfego comercial (ônibus + veículos de carga) ocorrente no trecho até o ano “ $i$ ”;
- FP = fator de pista (FP = 0,50, pista simples);
- FR = fator climático regional (FR= 1,0);
- FV = fator de veículos.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRÁ

### 7.3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

#### 7.3.1. Introdução

Foram executados de forma a se obter a materialização do terreno, bem como todo o cadastro existente para subsidiar o projeto de engenharia da Pavimentação. O segmento que compreende os Estudos Topográficos da obra de Pavimentação do Trecho: FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, Subtrecho: km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, localizado na rodovia MT-473/358, com extensão total de projeto de 22,17 km.

#### 7.3.2. Metodologia

Os Estudos Topográficos foram executados em duas etapas: a primeira através de implantação de marcos georreferenciados e implantação de poligonais, e a segunda etapa, compreendeu a execução de irradiação de pontos na área de abrangência do projeto

#### 7.3.3. Execução do Estudo

Os Estudos Topográficos iniciaram-se logo após a expedição da Ordem de Início dos Serviços, através do levantamento GNSS utilizando o método RTK, sendo utilizados dois receptores L1/L2, um receptor utilizado como estação base e outro utilizado como móvel (rover) acompanhado de uma coletora de dados.

O sistema geodésico de referência foi o SIRGAS 2000 para coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) no fuso 21, sendo posteriormente processados no escritório desta Consultora os dados coletados em campo.

O RTK, ou Real Time Kinematic (Posicionamento Cinemático em Tempo Real), amplia as possibilidades da tecnologia de navegação por satélites, possibilitando reduzir para apenas alguns milímetros a margem de erro do GPS. Por meio do RTK a precisão das coordenadas obtidas em tempo real, tornam-se possíveis dispensando a necessidade do pós-processamento para obtenção de dados precisos. O sistema que permite essa precisão subcentimétrica necessita de dois receptores GPS operando conjuntamente.

O primeiro, chamado base, permanece estático em uma posição conhecida. A base calcula os parâmetros de correção várias vezes por segundo e envia os dados via rádio para o segundo

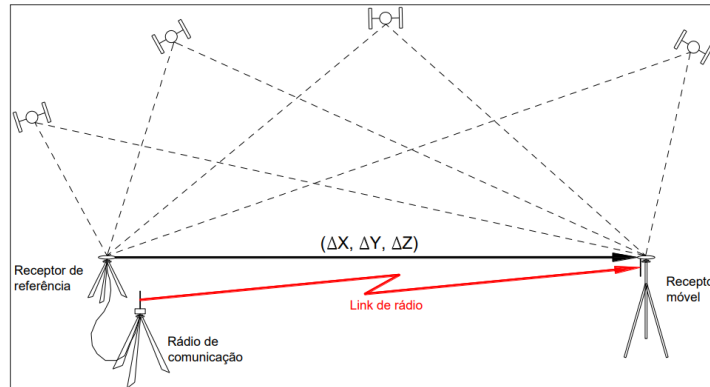
HA SH: f635e217e4a081d6acea0d2289188751b814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Irradiação dos Pontos receptor, que chamamos de Rover, dispositivo esse que faz a medição. O Rover recebe os parâmetros e os utiliza para corrigir sua própria posição naquele instante.



### 7.3.4. Coleta e Processamento de Pontos

Os pontos se apresentam acompanhados de sua altura. Esse conjunto de pontos obtidos, que denominamos Nuvem de Pontos, contém as altimetrias do terreno e de pontos considerados relevantes durante o levantamento topográfico. Na etapa seguinte foi realizada a geração da nuvem densa de pontos 3D, para a geração do Modelo Digital de Terreno (MDT), que é a representação matemática da distribuição de forma contínua da superfície do terreno.

Foram implantados Pontos de Apoio, convenientemente distribuídos, que amarraram ao terreno o levantamento topográfico e, por isso, foram materializados por marcos de concreto, dado a sua importância e permanência.

### 7.3.5. Triangulação

Com o propósito de visualizar a modelagem da forma do relevo levantado, os pontos em 3D, foram transformadas em malhas triangulares, gerando modelo de grande complexidade, com grande número de vértices e triângulos. O agrupamento de diversos polígonos totaliza a representação da superfície em questão.

HA SH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMM-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

### 7.3.6. Locação do eixo

A locação executada pela equipe de topografia, procurou manter sempre que possível o eixo existente, adequando e atualizando o projeto executivo através de um traçado moderno, proporcionando continuidade harmônica entre os elementos planimétrico e altimétricos, conduzindo ao conjunto de exigências quanto a segurança e comodidade do tráfego, utilidade, economia e estética, condições essas de importância capital os usuários da rodovia.

Foi feita uma poligonal que, baseada nos pontos de apoio topográfico planimétrico, teve os seus vértices distribuídos na área levantada, de tal forma, que foi possível coletar por ordenadas sobre uma linha-base, os pontos julgados importantes, pelo nível de detalhamento do levantamento.

Em projetos viários, onde é recomendável o emprego de poligonais do tipo 3, que têm seu desenvolvimento o mais próximo possível da reta que une os seus pontos de partida e de chegada, podem ser aplicados quaisquer métodos de ajustamento com base no modo em que se propagam estes erros.

### 7.3.7. Implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto e Implantação e nivelamento de rede de referência de nível (RRNN)

O objetivo da implantação da rede de apoio é de dar suporte aos procedimentos Planialtimétrico futuros, gerando um sistema de referência, servindo ainda de apoio para o georreferenciamento.

No topo é colocada uma plaqueta com a marcação precisa do ponto e sua respectiva identificação. Com os marcos instalados realizou-se o georreferenciamento de cada ponto por posicionamento relativo estático.

No posicionamento relativo estático, tanto o receptor da estação referência, quanto o da estação com coordenadas a determinar, permaneceram estacionários durante todo o levantamento.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

**7.3.8. Modelo de Ondulação Geoidal**

Quando se realiza o georreferenciamento se tem a referência de um elipsóide de origem geocêntrica utilizado pelo GPS e pelo GNSS, e sua elevação é denominada altitude geométrica. No trabalho do mapeamento final, no resultado obtido, utiliza-se a altitude ortométrica, a qual tem significado físico. Portanto, para que as altitudes obtidas em campo sejam utilizadas foi necessário fazer a conversão da altitude geométrica em altitude ortométrica, para isso, foi conhecida a ondulação geoidal, que é a separação entre o elipsóide e o geóide. O geóide é uma superfície equipotencial que coincide com o nível médio das águas dos mares, na qual as altitudes ortométricas estão referenciadas.

**7.3.9. Conversão de Altitude Elipsoidal**

Para converter altitude elipsoidal (h), obtida através de GPS, em altitude ortométrica (H), utiliza-se a seguinte equação:

$$H = h - N$$

Onde:

H: altitude ortométrica;

h: altitude geométrica; e

N: ondulação geoidal.

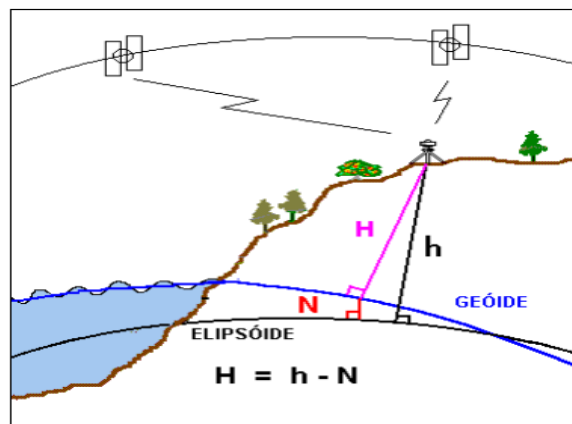


Figura 4 – Modelo Geoidal

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquiscoes.ssplog.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFR**

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, através da Coordenação de Geodésia – CGED, e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP vêm trabalhando em conjunto nas últimas décadas visando determinar modelos geoidais para o Brasil, atualmente denominados MAPGEO, cada vez mais precisos. Com o sistema de interpolação, disponibilizado juntamente com o modelo de ondulação geoidal, os usuários podem obter a altura geoidal em um ponto ou conjunto de pontos do território nacional a partir das suas coordenadas planimétricas.

O MAPGEO 2015 foi calculado com uma resolução de 5' de arco, e o Sistema de Interpolação de Ondulações Geoidais foi atualizado. Através deste sistema, os usuários podem obter a ondulação geoidal em um ponto ou conjunto de pontos, cujas coordenadas referiram-se ao SIRGAS 2000 e compreendidas entre as latitudes de 6°N e 35°S e entre as longitudes de 75°W e 30°W, dentro do território brasileiro

O MAPGEO 2015 foi avaliado utilizando-se as alturas geoidais obtidas pela diferença entre as altitudes ortométricas oriundas do nivelamento geométrico de 592 referências de nível (RRNN) em conexão com pontos cujas altitudes elipsoidais foram obtidas por técnica GNSS. Tais pontos foram selecionados através de criterioso estudo realizado na Rede Altimétrica Brasileira, identificando-se as conexões pertencentes a linhas de nivelamento fechadas e, conseqüente, valores de altitudes ajustados. A consistência entre as alturas geoidais obtidas pela interpolação com o modelo e os valores diretos obtidos das conexões apresentou melhora de aproximadamente 20% em relação ao modelo anterior, com um erro médio quadrático de  $\pm 0,17$  m.

A visão geral da variação geoidal em SIRGAS2000 para o Brasil é relatada na Figura 5, a seguir.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

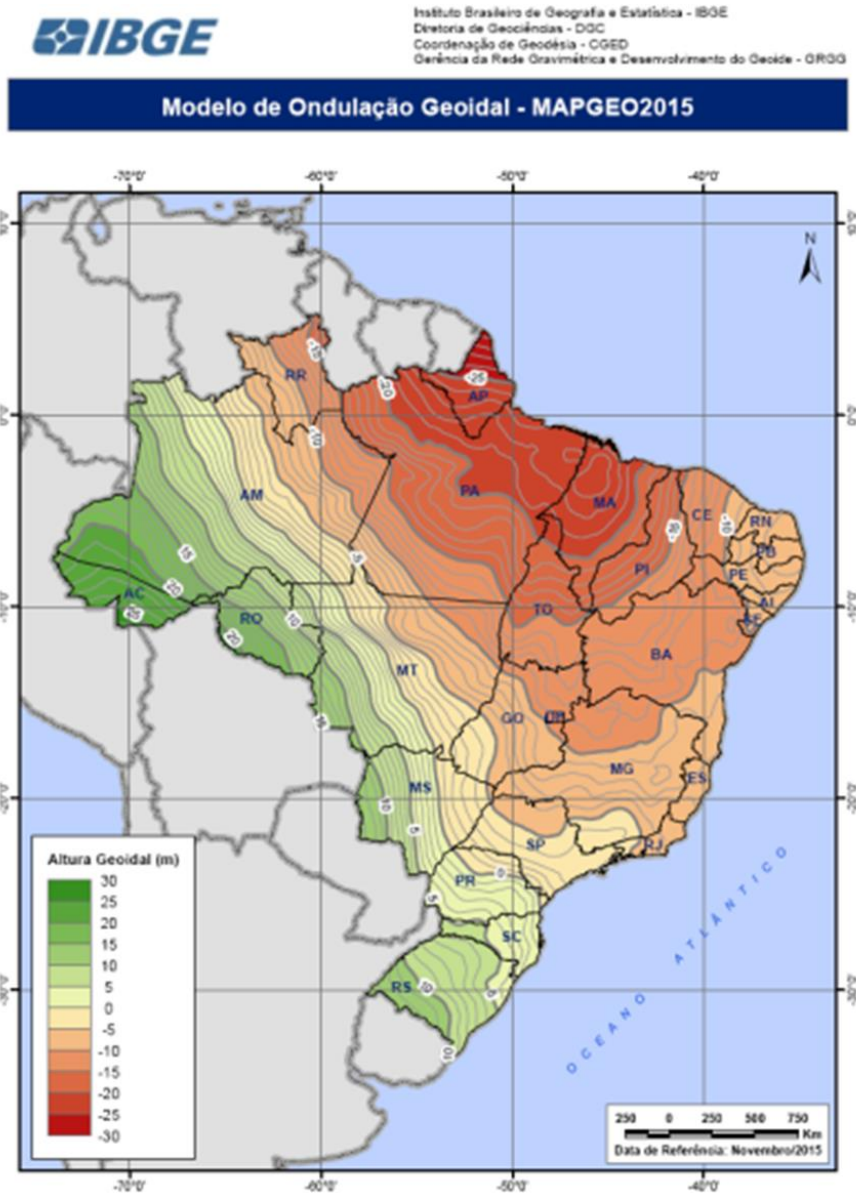


Figura 5 - Modelo Geoidal SIRGAS2000 – Brasil

HASH: f635e217e4a08146acead2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Levantamento Cadastral da Faixa de Domínio o levantamento cadastral da faixa de domínio foi executado por processo de irradiação de pontos, com utilização do RTK, sendo levantados todos os pontos de interesse, tais como: –Benfeitorias existentes, interseções, dispositivos de drenagem superficial, placas de sinalização vertical, obras complementares, obras de contenção e entre outros.

Foram realizados todos os serviços de campo concernentes a todo o Estudo Topográfico necessários à elaboração dos cadastramentos dos elementos para elaboração do Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação, regulares ou não, dentro da faixa de domínio e “non aedificandi”, bem como dos dispositivos componentes dos sistemas da rodovia com todos os detalhes pertinentes a: tipo, localização, conformação física, estado de conservação e demais detalhes julgados importantes de serem registrados.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A51W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## **7.4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

### **7.4.1. Introdução**

Os Estudos Geotécnicos são executados de modo a subsidiar os Projetos de Pavimentação, Terraplenagem, Ambiental e de Drenagem da Rodovia MT- 473/358 no trecho FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477 e Subtrecho km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477.

Os Estudos Geotécnicos se deram através de coletas e sondagens para caracterização dos materiais constituintes do subleito e posteriormente realização de seus ensaios em laboratório. Faz-se parte dos estudos geotécnicos também, as pesquisas de ocorrências de materiais granulares para emprego nas camadas de base e sub-base do pavimento, bem como Areal e Pedreira.

As diretrizes adotadas para a realização do presente Estudo Geotécnico foram embasadas e utilizando-se como referência a Instrução de Serviço IS-206, que define e especifica os serviços constantes dos Estudos Geotécnicos nos Projetos de Engenharia Rodoviária, contida na Publicação IPR-726 do DNIT – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviário.

### **7.4.2. Cálculos Estatísticos**

Os resultados obtidos através dos ensaios laboratório para cada uma das amostras, tanto as do subleito como as amostras das jazidas, foram submetidos a uma análise estatística, na qual determinou-se a média aritmética, o desvio padrão e os valores máximo e mínimos para cada grupo de ocorrência.

O procedimento dos cálculos e parâmetros estatísticos empregados no presente projeto é condizente com a metodologia preconizada pelo DNIT, para tratamento estatístico dessa natureza, compreendendo as seguintes etapas:

- 1- Cálculo da média aritmética:

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Onde:

$\bar{x}$  = Média aritmética

$\sum x$  = Somatória dos valores da variável

N = Número de valores

2- Determinação do desvio-padrão:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{N-1}}$$

Onde:

$\sigma$  = Desvio padrão

3- Determinação do intervalo de aceitação pela distribuição normal de acordo com Student:

Obs.: Locais onde o ISC do subleito se apresentar menor que o  $X_{mín}$  deverá ser substituído por um material de  $ISC \geq ISC_{pj}$ .

$$X_{máx} = X_{média} + n \times \sigma$$

$$X_{mín} = X_{média} - n \times \sigma$$

Onde:

n = Constante de Student

$\sigma$  = Desvio padrão da amostra

*Constante de Student para número de amostras*

N	3	4	6	10	$\geq 20$
n	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

4- Determinação dos valores Máximos e Mínimos



HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

$$X_{\text{máx}} = X_{\text{média}} + (1,29 \times \sigma / \sqrt{n}) + (0,68 \times \sigma)$$

$$X_{\text{mín}} = X_{\text{média}} - (1,29 \times \sigma / \sqrt{n}) - (0,68 \times \sigma)$$

Onde:

$X_{\text{máx}}$  = Máximo da Amostra

$X_{\text{mín}}$  = Mínimo da Amostra

$\sigma$  = Desvio padrão da amostra

n= Número de indivíduos da amostra

### 7.4.3. Subleito

As sondagens do subleito foram realizadas de forma espaçada a compreender todo o trecho. Após a coleta de amostras e dos seus respectivos ensaios, originaram-se as seguintes informações: Boletins de Sondagem e Quadros Resumo de Ensaios – Resistência dos Materiais, Caracterização e Compactação.

Tratando-se de obra de pavimentação, os furos de sondagem foram realizados ao longa projeção da pista, conforme representação no volume 02 em planta.

Para efeito de conhecimento do subleito a amostra foram ensaiadas na energia de compactação do Proctor Normal, de maneira a conhecer ISC, sendo obrigatoriamente executados de acordo com a especificação do DNIT.

Para todos os furos executados foram elaborados boletins de sondagens expeditos em campo, no qual classificou de maneira tátil visual o material que compunha o local do furo de sondagem. As amostras foram coletadas em sacos destinados para esse fim e posteriormente transportadas para o laboratório, onde ocorreu realização dos seguintes ensaios:

- Análise Granulométrica de Solos por Peneiramento;
- Limite de Liquidez e Plasticidade de Solos;
- Compactação (Proctor Normal);

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- Índice de Suporte Califórnia de Solos, com corpos de prova moldados com a energia do Proctor Normal (12 golpes por camada).

#### 7.4.4. Jazidas

As jazidas foram estudadas de forma a fornecer materiais com quantidade e qualidade para serem empregados nas camadas estruturais do pavimento (base e sub-base), para tanto, procedeu-se inspeção nas proximidades do projeto juntamente com informações de proprietários locais e assim definindo possíveis áreas de exploração.

Para as jazidas julgadas aproveitáveis, foram executados em forma de malha quadriculada com o objetivo de se determinar a área e a profundidade do material nobre. Para cada furo de sondagem foi expedita uma classificação in loco e coletado amostras aleatórias para serem submetidas a ensaios de laboratório de modo confirmar a qualidade do material.

Para todos os furos de sondagem executados foram elaborados boletins de sondagens realizados em campo. As amostras foram coletadas em sacos destinados para esse fim e posteriormente transportadas para o laboratório, onde ocorreu realização dos seguintes ensaios de laboratório:

- Análise Granulométrica de Solos por Peneiramento;
- Limite de Liquidez e Plasticidade de Solos;
- Compactação (Proctor Intermediário e Modificado);
- Índice de Suporte Califórnia de Solos, com corpos de prova moldados com a energia do Proctor Intermediário e Modificado (26 ou 55 golpes por camada).

Para o presente projeto foram estudadas a ocorrências de material granular julgadas com qualidade e quantidade necessária para atender a demanda do projeto, sendo elas:

##### 7.4.4.1. Estudo do Areal

Para esta ocorrência realizou-se os seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Densidade Real;

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.ssplog.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

- Densidade Específica;
- Equivalente de Areia.

**7.4.4.2. Estudo da Pedreira**

Para esta ocorrência realizou-se os seguintes ensaios:

- Abrasão Los Angeles;
- Índice de Forma;
- Densidade;
- Granulometria;

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 7.5. ESTUDOS GEOLÓGICOS

### 7.5.1. Localização

O trecho projetado encontra-se na Rodovia MT-473/358, FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, com extensão de 22,17 km.

### 7.5.2. Formação Geológica

De acordo com as informações do Programa Radambrasil, a formação geológica da região onde será implantado o traçado deste projeto, é da era cenozoico, período terciário quaternário, com coberturas Detríticas Laterizadas. A ocorrência desse tipo de cobertura é de maior expressão no Planalto de Jauru, ao norte de Pontes e Lacerda, onde se verificam espessuras superiores a 10 metros e ao longo de toda Depressão Cuiabana.

Em consulta a base de dados de classificação de solos, disponível no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, a região onde será implantado o traçado deste projeto enquadra-se como Neossolo Quartzarênico órtico.

O Neossolo Quartzarênico é formado da decomposição de arenitos, quartzitos e depósitos sedimentares recentes continentais e costeiros. Este tipo de solo geralmente é muito profundo, onde o horizonte A apresenta baixos teores de matéria orgânica, pouco desenvolvimento pedologicamente e rico em quartzo. Além disso, o Neossolo Quartzarênico possui textura arenosa em quase todo o perfil, alta porosidade, baixo valores de retenção de água, baixa capacidade de troca de cátions (CTC), elevada a média acidez e saturação por base baixa ou muito baixa (Embrapa Cerrados, 1999).

### 7.5.3. Vegetação

A vegetação predominante na região é o Cerrado, caracterizado pela adaptação da estacionalidade climática, verão chuvoso e inverno seco, sendo que durante a estiagem a maioria da dos indivíduos arbóreos perdem suas as folhas como forma de sobrevivência.

A formação florestal é o Cerradão, caracterizado por espécies arbóreas esclerofilas e xeromórficas, apresentando altura média do estrato arbóreo entre 8 à 15 metros, sendo que a

HA SH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b66569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

variedade de estatura das árvores proporciona condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados. Além disso, os indivíduos arbóreos apresentam pouco espaçamento de modo que formam dossel contínuo.

Ainda, há vegetação presente nos corpos hídricos, que é considerado área fundamental de preservação, pois está intimamente relacionado com a manutenção do fluxo e da qualidade da água. Diante disso, as matas ciliares ou florestas de galeria são consideradas áreas de preservação permanente, ou seja, sua remoção é proibida para qualquer tipo de atividade antrópica.

#### **7.5.4. Relevô**

O trecho está situado no relevô do Sistema de Aplanamento S3 – Ap3, denominado de Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional pelo Projeto RADAMBRASIL. Nesse sistema a topografia varia de 100 a 200 m, a superfície é rebaixada e a drenagem é segundo o padrão dendrítico.

##### **7.5.4.1. Recomendações**

Do ponto de vista geológico-geotécnico, não são expectáveis problemas para a implantação do projeto. A afirmativa se baseia nas feições morfológicas que vigoram na área que acolhe o traçado.

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b66569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 7.6. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### 7.6.1. Introdução

No dimensionamento das estruturas de drenagem das rodovias, é de grande importância a consideração dos fatores de risco de superação e do grau de degradação que possam ocorrer devido a longas exposições da estrada aos efeitos da precipitação, o que leva a tratar o ciclo hidrológico de uma forma particular.

Assim, como os efeitos negativos dos aguaceiros sobre as rodovias dizem respeito aos danos que podem ser causados tanto pela erosão como pela influência direta na segurança do tráfego, durante as chuvas, os métodos de cálculo usuais visam o estabelecimento da descarga máxima suportável, considerando desprezíveis as perdas que possam ocorrer por absorção pela vegetação ou pela evapotranspiração.

Como os Estudos Hidrológicos visam primordialmente o dimensionamento dos dispositivos capazes de conduzir satisfatoriamente as vazões afluentes, os métodos usuais empregados buscam a quantificação das descargas através de procedimentos matemáticos.

Em resumo, o Ciclo Hidrológico define para cada caso a parcela de precipitação que se transforma em deflúvio.

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos com a finalidade de se avaliar circunstâncias climáticas, pluviométricas e hídricas na região onde se localiza o projeto em questão, de modo a fornecer os elementos necessários para a obtenção das soluções mais adequadas para suportar os efeitos da natureza incidentes sobre a mesma através do ciclo hidrológico.

### 7.6.2. Coleta de Dados Disponíveis

Para determinação das vazões de projeto, foram seguidas as recomendações indicadas no Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (Publicação IPR-715 do DNIT), Manual de Drenagem de Rodovias (Publicação IPR-724 do DNIT) e Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos e Instruções de Serviços





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

(Publicação IPR-726 do DNIT). Os demais documentos e bibliografias consideradas na elaboração neste estudo estão apresentados a seguir:

- Classificação Climática de Wladimir Köppen”, publicação do DNER;
- Normais climatológicas – série 1961/1990 – Departamento Nacional de Meteorologia. Brasília, 1992;
- Dados Pluviométricos colhidos junto à Agência Nacional de Águas – ANA;
- Vegetação fornecidos pelo IBGE;
- Modelo Digital de Elevação e Mapa de declividades do Estado do Mato Grosso fornecidos pela Embrapa;
- Cartas topográficas fornecidas pelo Exército Brasileiro.

### **7.6.3. Caracterização Climática, Pluviométrica e Geomorfológica.**

#### **7.6.3.1. Caracterização Climática**

Para a caracterização do clima da região situada próxima ao segmento rodoviário de interesse, foi utilizada a metodologia adotada por Wladimir Köppen, que leva em consideração a quantidade de precipitações, a temperatura média e a umidade relativa.

Deve-se ressaltar que essa metodologia de classificação, assim como as outras desenvolvidas com a mesma finalidade, diferencia apenas megazonas climáticas, não apresentando suficiente eficiência para variações locais.

HASH: f335e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

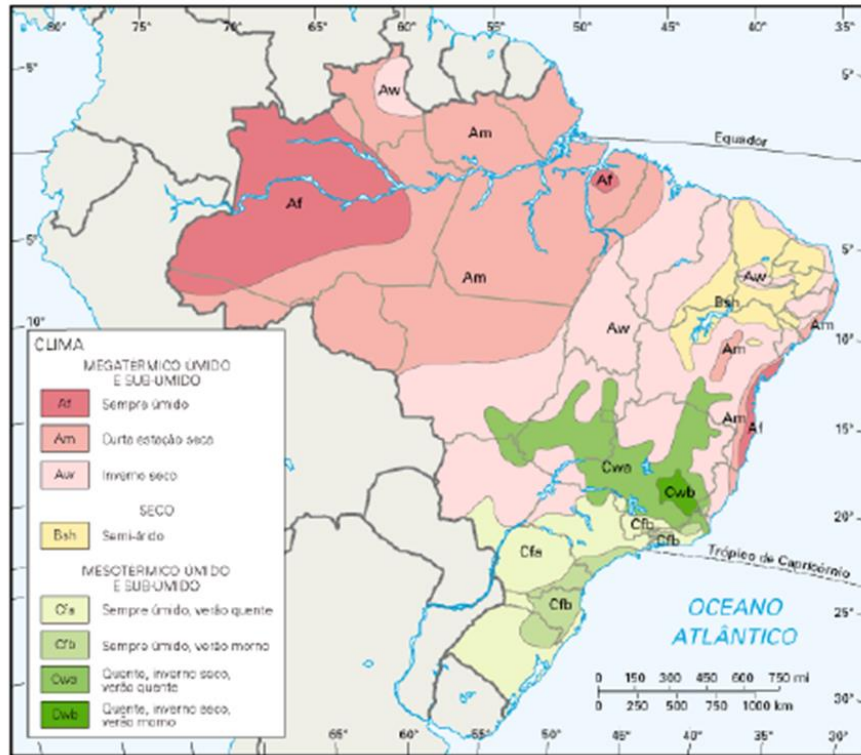


Figura 1: Caracterização do clima – Classificação de Wladimir Köppen – Brasil



Figura 2: Caracterização do clima – Classificação de Wladimir Köppen – Centro-Oeste





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Conforme essa classificação de Köppen, resumida na figura acima, o clima da área de interesse pode ser classificado como do tipo Am Trata-se de um clima Tropical megatérmicos com temperatura média do mês mais frio do ano  $> 18^{\circ}\text{C}$ , estação invernal pouco definida ou ausente com forte precipitação anual (superior à evapotranspiração potencial anual). O regime de pluviosidade, e a consequente alternância entre estações seca e chuvosa, é governado pela monção (designação dada aos ventos sazonais, em geral associados à alternância entre a estação das chuvas e a estação seca). O período das chuvas ocorre de setembro a abril com uma precipitação pluviométrica anual de mais de 2.000mm, a temperatura média anual fica entre  $25^{\circ}\text{C}$  mínima e  $33^{\circ}\text{C}$  máxima.

#### 7.6.3.2. Caracterização Pluviométrica

Especificamente em relação às chuvas, foram obtidos registros de séries pluviométricas históricas de estações pluviométricas situadas na região de projeto, através do banco de dados do Sistema de Informações Hidrológicas – SIH, da Agência Nacional de Águas – ANA. Nas proximidades da área existem alguns postos pluviométricos que foram analisados, tendo sido selecionado o que apresenta maior proximidade do local de interesse e uma maior parcela de dados consistidos.

Foram ainda pesquisados os dados climatológicos característicos da região, através da análise das Normas Climatológicas para o período de 1961/1990, conforme publicação específica do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. A estação com dados disponíveis mais próxima foi o Posto Pluviométrico de Cuiabá.

HASH: f635e217e4a08146acead2289188751fb814a0665f9c429e1524f4d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990						
Estação : Cuiabá			Código: 83361		Estado: MT	
Período	Precipitação (mm)	Número de dias de Chuva	Temperatura (° C)			Evaporação Total (mm)
			Máxima	Média	Mínima	
Janeiro	214,7	15,0	32,6	26,7	23,2	88,6
Fevereiro	208,6	15,0	32,6	26,5	23,1	80,4
Março	169,5	13,0	32,9	26,5	23,1	83,4
Abril	125,2	9,0	32,7	26,0	22,6	90,6
Maiο	51,1	4,0	31,6	24,4	20,5	99,9
Junho	13,7	1,0	30,7	23,0	18,1	113,5
Julho	12,3	1,0	31,8	22,8	17,0	144,4
Agosto	13,7	2,0	34,1	25,0	19,0	185,6
Setembro	55,5	5,0	34,1	26,6	21,4	176,0
Outubro	116,9	8,0	34,0	27,4	22,8	151,3
Novembro	160,1	11,0	33,5	27,2	23,2	122,9
Dezembro	201,0	14,0	32,5	26,9	23,2	110,0
<b>Total</b>	<b>1342,3</b>	<b>98,0</b>				<b>1446,6</b>

Tabela 1: Dados climatológicos

**7.6.3.3. Caracterização da Hidrografia**

Mato Grosso é um dos lugares com maior volume de água doce no mundo. Considerado a caixa-d'água do Brasil por conta dos seus inúmeros rios, aquíferos e nascentes. O planalto dos Parecis, que ocupa toda porção centro-norte do território, é o principal divisor de águas do estado. Ele reparte as águas das três bacias hidrográficas mais importantes do Brasil: Bacia Amazônica, Bacia do Paraguai e Bacia do Tocantins.

Os rios de Mato Grosso estão divididos nessas três grandes bacias hidrográficas que integram o sistema nacional, no entanto, devido à enorme riqueza hídrica do estado, muitos rios possuem características específicas e ligações tão estreitas com os locais que atravessam que representam, por si só, uma unidade geográfica, recebendo o nome de sub-bacias

**7.6.3.4. Caracterização do Relevo**

O relevo do Estado do Mato Grosso repousa sobre a porção do escudo brasileiro denominada de Maciço Central, Maciço do Brasil Central ou, ainda, Maciço Mato-Grossense. Este representa um vasto conjunto de áreas de escudo exposto, exibindo complexas estruturas geológicas, sobre as quais vieram a se depositar sedimentos. O Maciço Mato-Grossense apresenta-se soerguido para o Sul, onde apresenta suas maiores altitudes: 800-1200 metros, na

HA SH: f358e217e4a08146acead2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, válido em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A



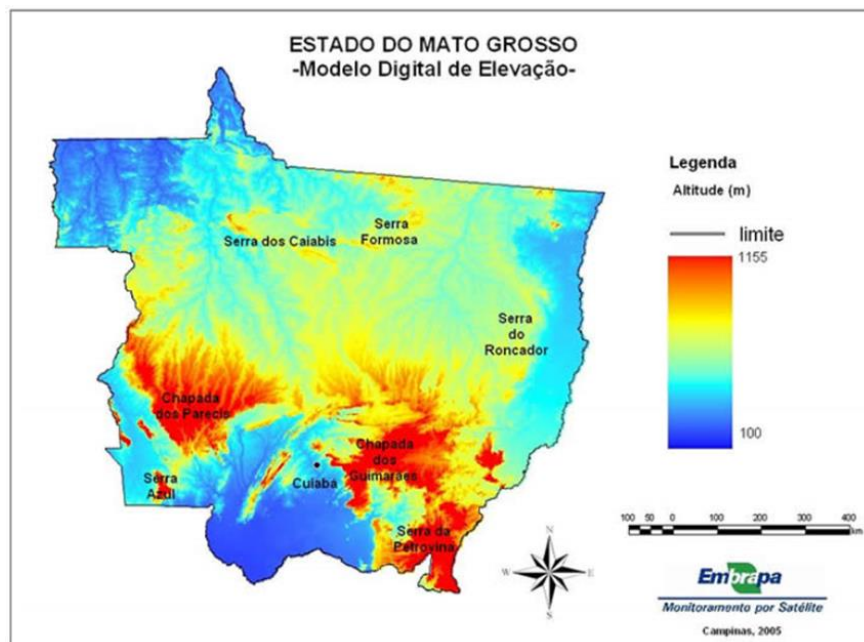


**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Serra Azul e 500-800 metros, na Chapada dos Guimarães (Figura 5 e Figura 6), fazendo limites, ao Norte com a Bacia Amazônica, a Leste com a Bacia do São Francisco, a Oeste com a borda oriental andina e ao Sul-Sudeste, com a Bacia de sedimentação do Paraná (Anderson, 2004, p. 87).

Os mapas referentes ao relevo do Estado do Mato Grosso foram obtidos do produto "Brasil em Relevo", da Embrapa Monitoramento por Satélite (EMBRAPA, 2005), desenvolvido através da utilização de dados coletados pelo sensor Shuttle Radar Topography Mission - SRTM, produto este compatível com a escala 1:250.000.

Mapa do Modelo Digital de Elevação do Estado do Mato Grosso



Fonte: Embrapa.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

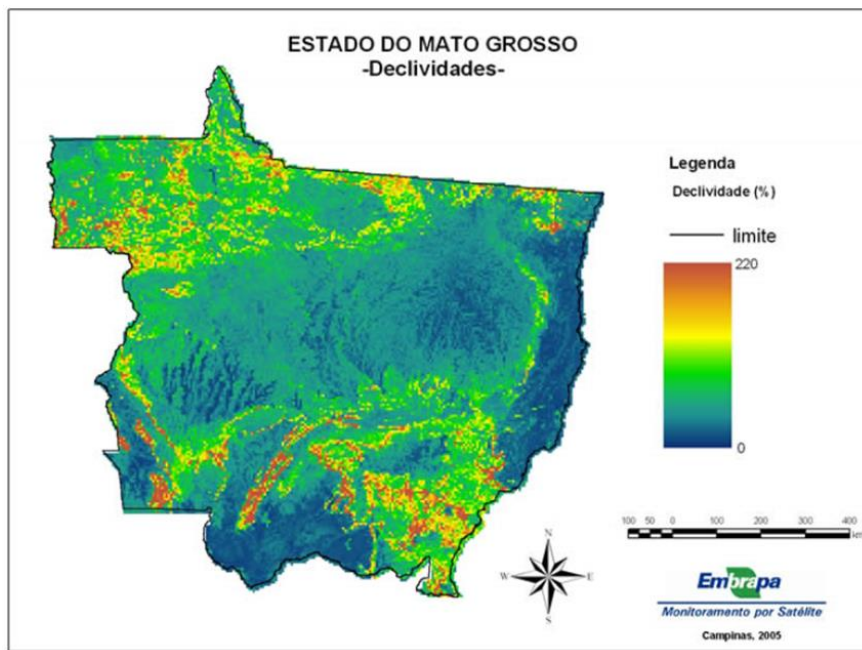


SINFRACAP202605401A



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Mapa de Declividades do Estado do Mato Grosso



Fonte: Embrapa.

### 7.6.3.5. Caracterização da Vegetação

A região de estudo está situada no estado do Mato Grosso o qual tem como presença de vegetação o cerrado que uma riquíssima com uma biodiversidade gigante, o Cerrado é o principal bioma do Centro-Oeste brasileiro. Já foi retratado nos livros de Guimarães Rosa e outros poetas e é considerada a Savana brasileira. Em Mato Grosso, o cerrado cobre 38,29% de todo o território. Localizado principalmente nas depressões de Alto Paraguai - Guaporé, o sul e o sudeste do planalto dos Parecis e ao sul do paralelo 13°, até os limites de Mato Grosso do Sul.

A riqueza florística do cerrado só é menor do que a das florestas tropicais úmidas. A vegetação é composta por gramíneas, arbustos e árvores esparsas. As árvores têm caules retorcidos e raízes longas, que permitem a absorção da água mesmo durante a estação seca do inverno.



HASH: f635e217e4a08146acae0d2289188751b814a0b68569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Já a vegetação pantaneira presente é um mosaico de cinco regiões distintas: Floresta Amazônica, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Chaco (paraguaio, argentino e boliviano). Durante a seca, os campos se tornam amarelados e constantemente a temperatura desce a níveis abaixo de 0 °C, com registro de geadas, influenciada pelos ventos que chegam do sul do continente.

Existem dois tipos de florestas em Mato Grosso: a Floresta Amazônica e a Floresta Estacional. Elas ocupam cerca de 50% do território mato-grossense. Concentrada no norte do estado, a Amazônia é o que existe de mais complexo em termos de biodiversidade no mundo.

Devido à dificuldade de entrada de luz, pela abundância e grossura das copas, a vegetação rasteira é muito escassa na Amazônia. Os animais também. A maior parte da fauna amazônica é composta de bichos que habitam as copas das árvores. Não existem animais de grande porte no bioma, como no Cerrado. Entre as aves da copa estão os papagaios, tucanos e pica-paus. Entre os mamíferos estão os morcegos, roedores, macacos e marsupiais.

É uma das três grandes florestas tropicais do mundo. O clima na floresta Amazônica é equatorial, quente e úmido, devido à proximidade à Linha do Equador (contínua à Mata Atlântica), com a temperatura variando pouco durante o ano. As chuvas são abundantes, com as médias de precipitação anuais variando de 1.500 mm a 1.700 mm. O período chuvoso dura seis meses.

De acordo com o mapa, o local do projeto da rodovia está inserido na região de vegetação classificada como floresta estacional.

Mapa de Vegetação

**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**

56



HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

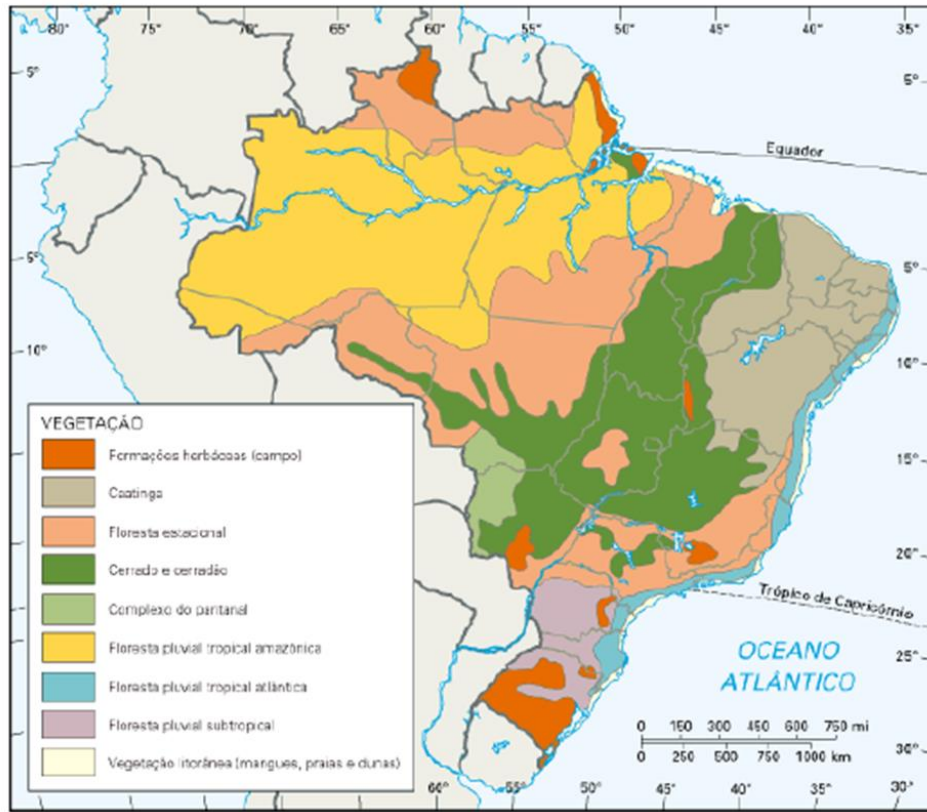


SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA



Fonte: Fonte IBGE

#### 7.6.4. Precipitação de Projeto

##### 7.6.4.1. Determinação dos Valores Característicos da Chuva de Projeto

Com as informações dos postos escolhidos, é possível determinar as alturas as precipitações e a intensidade de chuva com duração de um dia, em diferentes tempos de recorrência, tomando como base métodos estatísticos como o método de Gumbel. Para o dimensionamento, utiliza-se as maiores alturas de chuvas de cada ano para montar a série de máximas anuais para a estação considerada.

Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A



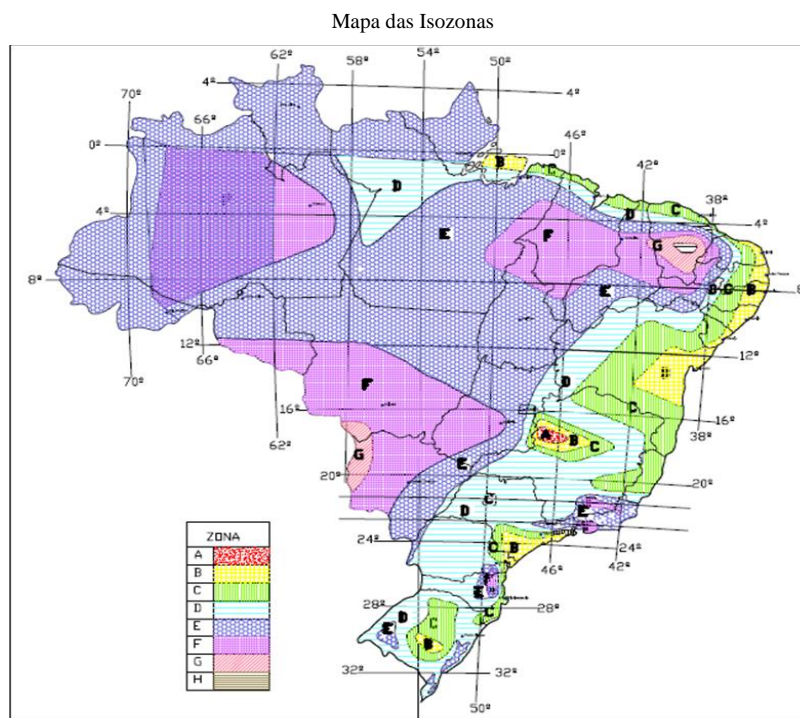


GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

**7.6.4.2. Determinação da Curva de Precipitação**

O Eng<sup>o</sup> José Jaime Taborga Torrico, desenvolveu um método alternativo para chuvas intensas de curta duração, em locais onde não há equações de chuvas de postos pluviométricos, nas proximidades da bacia estudada. Com os dados dos estudos estatísticos do método de Gumbel, e utilizando o método das Isozonas do Eng.º J.J.T. Torrico é possível deduzir a altura de precipitação para tempos de concentração menores que 24 horas.

A partir do estudo estatístico do método de Gumbel, calcula-se para a estação em estudo, as chuvas de um dia, nos tempos de recorrência previstos, conforme a metodologia do Eng. Torrico, estas chuvas de um dia, são convertidas em chuvas de 24 horas, multiplicando-se pelo coeficiente de 1,10, que é a relação de 24 horas / 1 dia. Em seguida determina-se no mapa das Isozonas qual a zona que corresponde ao local de estudo.



Fonte: Adaptado de Torrico (1974) – Práticas Hidrológicas

Isozonas de igual relação

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A51W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

<b>ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO</b>												
<b>TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS</b>												
ZONA	1 Hora / 24 horas chuva										6min	Chuva
	5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9

Tabela 2: Isozonas de igual relação

Com a Isozonas determinada, é extraído da tabela as porcentagens que correspondem as relações de 6 minutos e 1 hora, assim o cálculo das alturas de chuva com porcentagens, para cada tempo de recorrência previsto, temos:

De acordo com o método para converter a chuva de 1 dia para 24h multiplicasse o coeficiente por 1,10.

**7.6.4.3. Determinação da Curva de intensidade**

Com os valores das precipitações para durações de tempo ente 6 minutos a 24 horas, é possível calcular as intensidades dessas precipitações por meio da equação:

$$i=P/t$$

i = Intensidade da precipitação, em

mm/h;

P = Altura da precipitação, em mm;





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

t = Tempo de duração, em horas.

Deste modo o valor das intensidades e o gráfico da relação intensidade com a duração e o tempo de recorrência, podem ser observados a seguir.

### 7.6.5. Determinação das Descargas de Projeto

Para o cálculo dos afluxos de projeto considerou-se os critérios:

- Bacias com área  $A < 1,0 \text{ km}^2$  - Método Racional;
- Bacias com área  $A > 1,0 \text{ km}^2 < 10,0 \text{ km}^2$  - Método Racional Corrigido pelo Coeficiente de Retardo.
- Bacias com área  $A > 10,0 \text{ km}^2$  - Método do Hidrograma Triangular Sintético

#### 7.6.5.1. Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência é o intervalo médio em anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento. Para a definição do tempo de recorrência a ser utilizado nos projetos depende de uma análise econômica, da segurança da obra, a classe da rodovia e danos às propriedades vizinhas.

De modo a facilitar a utilização do tempo de recorrência para cada dispositivo de drenagem, está apresentado abaixo as recomendações do DNIT:

- Drenagem superficial - 5 anos a 10 anos;
- Drenagem profunda - 1 ano;
- Drenagem grota, Bueiros tubulares 15 como canal e 25 anos como orifício – Bueiros Celulares 25 como canal e 50 anos como orifício;





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- Pontilhão - 50 anos;
- Ponte - 100 anos.

**7.6.5.2. Tempo de concentração**

O tempo de concentração é o tempo necessário para que toda a bacia contribua para a vazão na seção estudada. Existem várias formulas para determinação desses tempos. O DNIT recomenda que o projetista escolha a formula do tempo de concentração tendo em vista:

- A mais compatível com a bacia;
- A mais adaptável a região de interesse da rodovia;
- A que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc;
- A distinção entre áreas rurais e urbanas

O cálculo do tempo de concentração foi determinado pela fórmula de Kirpich que utiliza sua expressão em função do comprimento do talvegue e da declividade efetiva da bacia.

Resume-se a fórmula de Kirpich em:

$$t_c = 3,98 \times \left( \frac{L}{\sqrt{d}} \right)^{0,77}$$

$t_c$  = Tempo de concentração em minutos

$L$  = Comprimento de talvegue principal, em km.

$d$  = Declividade efetiva em m/m dada pela fórmula

$$d = \left( \frac{L}{\frac{L1}{\sqrt{d1}} + \frac{L2}{\sqrt{d2}} + \frac{Ln}{\sqrt{dn}}} \right)^2$$

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

onde:

L = comprimento total do talvegue em km

Ln = Comprimento parcial do talvegue

$$dn = \frac{\Delta Hn}{Ln}$$

sendo Hn a diferença de Nível Parcial

### 7.6.5.3. Coeficiente de Escoamento ou Coeficiente de Deflúvio ou Coeficiente “Run-off”

Este coeficiente é a relação entre o volume de água escoado superficialmente e o volume precipitado, isto significa, que uma parcela da chuva precipitada sobre a superfície da bacia tem uma parte de seu volume retido seja nas depressões do terreno, ou pela vegetação, ou na utilização na agricultura, ou para o consumo humana ou pela infiltração no solo. Há diversas tabelas para diferentes métodos para a determinação do coeficiente de deflúvio.

A seguir está apresentado as tabelas de acordo com os métodos de cálculo de vazão e da área da bacia.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

COEFICIENTE DE DEFLUVIO - MÉTODO RACIONAL						
Complexo Solo/Vegetação			d<5%	5% a 10%	10% a 20%	d>20%
ROCHA	Baixa Permeabilidade	Veg. Rala	0,70	0,75	0,80	0,85
		Veg. Densa	0,65	0,70	0,75	0,85
	Média Permeabilidade	Veg. Rala	0,60	0,65	0,70	0,75
		Veg. Densa	0,55	0,60	0,65	0,70
SOLOS	Baixa Permeabilidade (Solo Argiloso)	Veg. Rala	0,50	0,55	0,60	0,65
		Veg. Densa	0,45	0,50	0,55	0,60
		Floresta	0,40	0,45	0,50	0,55
	Média Permeabilidade (Solo Argilo-Arenoso)	Veg. Rala	0,35	0,40	0,45	0,50
		Veg. Densa	0,30	0,35	0,40	0,45
		Floresta	0,25	0,30	0,35	0,40
	Alta Permeabilidade (Solo Arenoso)	Veg. Rala	0,20	0,25	0,30	0,35
		Veg. Densa	0,15	0,20	0,25	0,30
		Floresta	0,10	0,15	0,20	0,25

Tabela 8: Para Método Racional e Racional Corrigido pelo Coeficiente de Retardo.

Para áreas de bacia maiores que 10 km<sup>2</sup>, é necessária uma análise mais aprofundada do tipo de solo, da sua utilização e das condições de superfícies, conforme quadros abaixo:

TIPO DE SOLO	CARACTERÍSTICAS
<b>Tipo A</b>	Baixo potencial de escoamento superficial e, portanto, alto coeficiente de permeabilidade, mesmo quando totalmente encharcado. Camadas profundas com pouca argila ou silte e mais areia e pedregulho limpo, com textura de boa drenagem. Coeficiente de permeabilidade aproximadamente igual a 10 <sup>1</sup> .
<b>Tipo B</b>	Coefficiente de infiltração moderado quando totalmente encharcado. Inclui solos arenosos em camadas menos profundas que os do Tipo A, condições de drenagens médias, textura moderadamente fina e granular. Coeficiente de permeabilidade entre 10 <sup>-1</sup> a 10 <sup>3</sup> .
<b>Tipo C</b>	Baixo coeficiente de infiltração quando totalmente encharcado composto por camadas com grande percentagem de argila e silte. Coeficiente de permeabilidade variando entre 10 <sup>-1</sup> a 10 <sup>-5</sup> .
<b>Tipo D</b>	Alto potencial de escoamento superficial e, conseqüentemente, baixo coeficiente de infiltração quando encharcado. É constituído por camadas de argila próximas à superfície e por solos superficiais sobre horizontes impermeáveis (rochosos). Coeficiente de permeabilidade compreendido entre 10 <sup>-5</sup> a 10 <sup>-7</sup> .

Tabela 9: Definição do solo hidrológico





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Fileiras retas	70	80	87	90
Plantações Regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	73	79	82
	Fileiras retas	64	76	84	88
Cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Fileiras retas	62	75	83	87
Legumes ou Campos Cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	84
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	6	35	70	79
Campos Permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras	Normais	59	74	82	86
Estradas de terra	Más	72	82	87	89
	De superfície duro	74	84	90	92

Tabela 10: Utilização do solo – Número de Deflúvio - CN.

O método anterior é o recomendado pelo DNIT, porém a sua aplicação requer um tempo maior para elaboração do projeto, pois é necessária uma pesquisa ampla para cada bacia em toda sua área, com a realização de sondagens com coleta de materiais, com objetivo de caracterizar os tipos de solo e possibilitar a execução de ensaios, assim é necessário um aumento significativo dos custos e prazos da obra. Tendo em vista essa complexidade, foi utilizada para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica o CN da tabela do Eng. Marcos Augusto Jabôr, apresentada a seguir:





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

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

A < 30 km <sup>2</sup>	
i (%)	CN <sub>1</sub>
< 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 km <sup>2</sup> < A < 60 km <sup>2</sup>	
i (%)	CN <sub>1</sub>
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 km <sup>2</sup>	
i (%)	CN <sub>1</sub>
< 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 km<sup>2</sup>

CN <sub>2</sub>	
Região Montanhosa c/ Rocha	1,1
Região Montanhosa	1,0
Região Ondulada	0,9
Região Plana	0,8

Precipitação (mm)	CN <sub>3</sub>
> 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

Tabela 11: CN da tabela do Eng. Marcos Augusto Jabôr.

#### 7.6.5.4. Método de cálculo

##### ➤ - Bacias com área até 1 km<sup>2</sup>, Método Racional

O cálculo das descargas máximas de projeto das bacias interceptadas, com áreas inferiores a 1 km<sup>2</sup>, foi efetuado através da aplicação do Método Racional. Este método é definido pela fórmula:





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

$Q = 0,00278 \times C \times I \times A$ , onde:

Q = vazão máxima provável, em m<sup>3</sup>/s;

C = coeficiente de deflúvio (tabela 7);

I = intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia, em Km<sup>2</sup>.

➤ **Bacias com área superior a 1km<sup>2</sup> até 10 km<sup>2</sup>, Método Racional corrigido pelo Coeficiente de Retardo.**

O cálculo das descargas máximas de projeto das bacias interceptadas, com áreas inferiores a 10 km<sup>2</sup>, foi efetuado através da aplicação do Método Racional Corrigido pelo Coeficiente de Retardo. Este método é definido pela fórmula:

$Q = 0,28 \times C \times I \times A \times f$ , onde:

Q = vazão máxima provável, em m<sup>3</sup>/s;

C = coeficiente de deflúvio (tabela 7);

I = intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia, em Km<sup>2</sup>.

f = coeficiente de retardo

O coeficiente de retardo é definido pela seguinte equação:

$$f = 1 / (100A)^{1/n} \text{ Para } A \text{ em km}^2$$

Onde:

n = 4, para talwegues com declividade menor que 0,50%;

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.saplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRÁ**

n = 5, para talvegues com declividade entre 0,50% e 1,00%;

n = 6, para talvegues com declividade maior que 1,00%;

➤ **Bacias com área superior a 10 km<sup>2</sup>, Método do Hidrograma Triangular Sintético.**

Para bacias com áreas superiores a 10,0 km<sup>2</sup> utiliza-se o Método do Hidrógrafo Unitário Triangular, desenvolvido pelo “U.S. Soil Conservation Service”. A equação para o cálculo das vazões apresentada pelo método é:

#### 7.6.6. Mapa de Bacias

Para a individualização das bacias hidrográficas foram utilizadas as Cartas Topográficas Vetoriais, elaboradas pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro. Todas as cartas topográficas utilizadas foram publicadas na escala 1:100.000.

Para auxiliar a definição das características físicas das bacias, tais como configuração dos interflúvios, declividade do talvegue principal e das encostas, permeabilidade do solo, cobertura vegetal e armazenamento a montante, foram feitas observações “in loco”, além de terem sido analisadas imagens do software Google Earth.

HASH: fc35e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.ssplog.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

**7.7. ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

**7.7.1. Caracterização Ambiental**

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

**7.7.2. Localização**

O presente trecho encontra-se na Rodovia MT-473/358, FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477 254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, com extensão de 22,17 Km.

**7.7.3. Diagnóstico Ambiental**

**a) Relevo**

O relevo da região varia de plano a levemente ondulado.

**b) Clima**

O clima da região que envolve o trecho em estudo é do tipo AM segundo a classificação de Köppen, sendo que o período das chuvas ocorre de setembro a abril com uma precipitação pluviométrica anual de mais de 2.000mm, a temperatura média anual fica entre 25 °C mínima e 33 °C máxima.

**c) Pluviometria**

**d) Vegetação**

**e) Uso e ocupação do solo**

Nas áreas lindeiras do segmento em estudo desenvolvem-se atividades de pecuária e agricultura.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-E2PM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

#### 7.7.4. Passivo Ambiental

Por se tratar de área em processo de expansão, os problemas que não foram devidamente tratados na época da construção da obra foram absorvidos por tal processo, não sendo detectado, portanto Passivo Ambiental significativo a ser recuperado.

O projeto ambiental, portanto, enfoca adiante, o que resultará da execução das obras.

#### 7.7.5. Licenciamento Ambiental

A solicitação de licença prévia (LP) para a fase preliminar do planejamento do empreendimento, junto ao órgão ambiental competente da jurisdição do projeto, ainda está em fase e encaminhamento, não levando, portanto, no momento condicionantes ambientais e formulados pelo órgão.

#### 7.7.6. Avaliação dos Impactos Ambientais

Os principais fatores que poderão causar impactos ambientais durante a implantação do empreendimento são os seguintes:

- a) Instalação do canteiro e desmobilização;
- b) Desmatamento e limpeza do terreno;
- c) Caminhos de serviços;
- d) Terraplanagem em material de 1º categoria:
  - Aterros e cortes;
  - Caixa de Empréstimos.
- e) Remoção para substituição do subleito;
- f) Drenagem e obras de arte correntes;
- g) Exploração de jazida de cascalho;
- h) Exploração da pedraira;





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- i) Exploração de areal;
- j) Tráfego de equipamento e veículos para execução dos serviços.

#### **7.7.7. Medidas de Proteção Ambiental**

##### **a) Instalação do canteiro e desmobilização**

Para a instalação do canteiro e desmobilização, deverão ser seguidas as seguintes recomendações e medidas mitigadoras:

- Escolha correta do local do acampamento de forma a ser salubre e com abundância de água;
- Dimensionamento correta para evitar superpopulação e falta de água/alimentos;
- Controle da emissão de efluentes e da disposição do lixo;
- Conservações constantes das áreas ocupadas;
- Manter úmidas as superfícies sujeitas à poeira;
- Regular a usina de asfalto, se estiver próxima de aglomerações urbanas ou do acampamento;
- Reconformação dos terrenos e recuperação das áreas na desmobilização, efetuando limpeza cuidadosa da área, enterramento de todo o remanescente lixo orgânico e aterramento das fossas e valas de esgotamento sanitário.

##### **b) Desmatamentos e limpeza do terreno**

- Limitar o desmatamento ao necessário às operações de construção e à proteção do tráfego;
- A limpeza deve se limitar aos espaços entre os OFF- SET'S.

##### **c) Caminhos de serviço**

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Nos locais onde se fizer necessária a abertura de caminhos de serviço para execução da implantação, do acesso às jazidas, caixas de empréstimos, pedreira e areal deve-se tomar as seguintes medidas:

- Demolição das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talwegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água;
- Recuperação de vegetação nas áreas desmatadas e limpas para a implantação dos caminhos de serviços.

**d) Terraplanagem**

- Aterros e cortes: Os taludes de aterros e cortes receberão proteção vegetal através de hidrosseadura.
- Caixa de empréstimo: A caixa de empréstimo deverá ter o material de limpeza (camada orgânica) estocado para posterior retorno, após a recomposição de terreno. Receberão reforço de vegetação através de sementeira manual em muda e plantio e árvores ou arbustos.

**e) Drenagem e obras de artes correntes**

- proteger os taludes de aterros com a construção de dispositivos de drenagem superficial.
- projetar a descarga das obras em terrenos estáveis.
- evitar a formação de poças e piscinas quando da locação dos bueiros.

**f) Jazidas de cascalho**

A jazida de cascalho deverá ter o material de limpeza (camada orgânica) estocado para posterior cobertura do terreno reconformado. Deverão ser executadas valetas de drenagem com declividade adequada.

O reforço de vegetação será através de sementeira manual e plantio de árvores e arbustos.

**g) Pedreira**





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

A pedra indicada no projeto é de exploração comercial e deverá estar devidamente licenciada pelo órgão ambiental da jurisdição do projeto.

**h) Areal**

O areal indicado no projeto é de exploração comercial, e deverá estar devidamente licenciada pelo órgão ambiental da jurisdição do projeto.

**i) Segurança**

Haverá um planejamento da sinalização a ser implantada durante a execução das obras, bem como projetos de sinalização definitiva.

**7.7.8. Passagem de Fauna**

Foram considerados bueiros ao longo do trecho, separadas por cercas onde vão servir de passagem de fauna, para animais pequenos, encontrado ao longo do trecho.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

## 8. PROJETOS

---

**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**

73



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 8.1. PROJETO GEOMÉTRICO

### 8.1.1. Introdução

Para projeto geométrico buscou-se fazer as intervenções necessárias para implantação e pavimentação do segmento, Trecho FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, Sub-Trecho: km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, localizado na rodovia MT-473/358, com extensão total de projeto de 22,17 km.

Na elaboração do Projeto Geométrico foram seguidas as “Normas do DNIT IPR-706 – Manual de Projeto Geométrico, além das recomendações buscou manter as premissas da pista existe.

O projeto foi desenvolvido considerando os aspectos técnicos e funcionais e sobre tudo seguindo as recomendações dos Estudos de Tráfego, Estudos de Traçado e Projeto Funcional.

Na elaboração do Projeto Geométrico foram utilizados programas de computação eletrônica e os desenhos foram executados utilizando-se os softwares da Civil 3D e Autocad.

### 8.1.2. Parâmetros Básicos do Projeto

Foram adotados os seguintes parâmetros:

- Velocidade diretriz: 80 km/h;
- Rampa máxima: 6%;
- Raio mínimo ideal: 230,0 m;
- Superelevação máxima: 8,00%
- Valor mínimo de K
  - Parábola côncava: 46,901
  - Parábola convexa: 120

O greide projetado corresponde ao pavimento acabado no eixo da plataforma, com rampa máxima de 5,13 %.

O raio mínimo adotado foi de 230,0 m para a rodovia.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b68569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

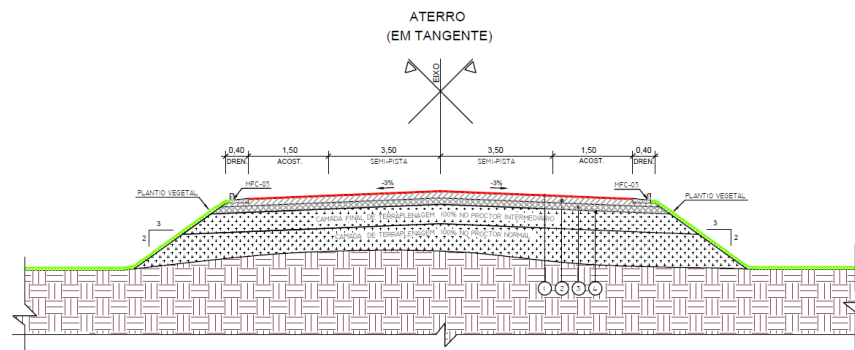




GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

**8.1.3. Seções Transversais da Rodovia**

A Seção Transversal da rodovia, foi definida seguindo as dimensões atuais do trecho, a seguir apresentamos as dimensões das Seções Tipo.



**8.1.4. Apresentação do Projeto**

O Projeto Geométrico foi desenvolvido de acordo com as recomendações da SINFRA e Normas DNIT, sendo apresentado em planta e perfil.

**Planta:**

- Desenhos em Planta foram utilizado escala 1:2000 no formato A3.
- Eixo de Projeto, estaqueado de 20 em 20m;
- Representação hipsométrica do terreno, com indicação das projeções das curvas de nível a cada 1m, abrangendo toda a faixa levantada;
- Representação da faixa de domínio, com largura de 20,00m para cada lado da pista;
- Representação dos marcos da poligonal de apoio e de amarração com suas respectivas coordenadas e cotas;
- Quadros contendo elementos definidores das curvas horizontais;
- Cadastro de propriedade e cercas de divisas interferentes com a faixa de domínio;





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- Acidentes topográficos, como cursos d'água, lagoas, etc;
- Malha de coordenadas com representação do norte verdadeiro.

**Perfil longitudinal:**

- Desenhado nas escalas 1:2000 e 1:200 no formato A3;
- O perfil do terreno natural corresponde ao eixo do Projeto;
- O greide projetado, de pavimento acabado, foi elaborado visando a concordância com a pista existente pavimentada, indicando os principais elementos definidores das curvas convexas, côncavas, inclinação entre outros elementos representados no perfil do volume 02.



HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 8.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

### 8.2.1. Introdução

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado de forma a definir as escavações e aterros necessários à implantação da rodovia, de acordo com os elementos fornecidos pelos estudos topográficos, definições do projeto geométrico, além das recomendações dos estudos geotécnicos.

### 8.2.2. Metodologia

Projeto de Terraplenagem compreendeu em linhas gerais:

- Cálculo das Notas de Serviços;
- Cálculo dos Volumes de cortes e aterros;
- Análise, visando a classificação dos materiais a serem escavados e sua quantificação;
- Cálculo das DMT's, objetivando minimizar as distâncias de transporte em função do equipamento;
- Distribuição racional dos volumes a serem escavados em cortes e empréstimos, indicando a origem e a destinação nas camadas de aterros ou em eventuais botaforas;
- Definição do grau de compactação a ser exigido nos aterros;
- Cálculo da área de desmatamento, destocamento e limpeza.

### 8.2.3. Definições Básicas

Os elementos básicos empregados no projeto foram:

- Geometria do traçado definido no projeto geométrico;
- Largura da plataforma.



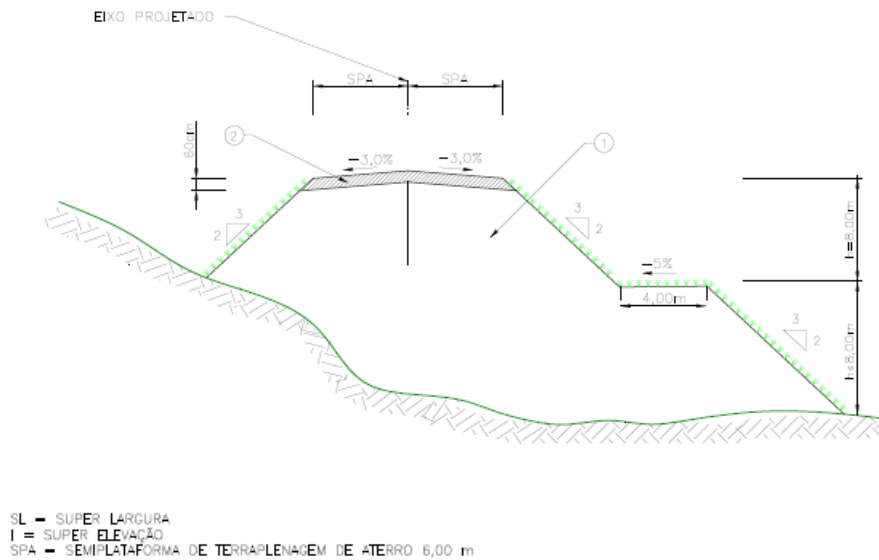


GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

A geometria dos taludes foi definida pelos estudos geotécnicos, em função dos materiais ocorrentes e da observação dos taludes. Foram adotados:

- Taludes de corte em solo:
- Inclinação: 1,0: 1,0 (V/H)
- Taludes de aterro:
- Inclinação: 1,0: 1,5 (V/H)

8.2.3.1. Seção tipo



Os estudos geotécnicos forneceram indicações para se proceder a classificação e destino dos materiais escavados, bem como locais de empréstimos laterais e concentrados.

8.2.4. Cálculo dos Volumes de Terraplenagem

O cálculo dos volumes de terraplenagem realizado por meio de processamento eletrônico de dados. As planilhas de cubação indicam as áreas de corte e aterro das seções do terrapleno, bem como os volumes parciais e acumulados dos materiais escavados e dos aterros (volume geométrico).

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

**8.2.5. Distribuição de Materiais**

Nos quadros de distribuição de terra são apresentados os resultados do balanço da distribuição dos materiais e o destino dos materiais escavados, conforme sua classificação, definindo o plano de execução de terraplenagem. Para compensar as perdas no transporte, diferenças entre a densidade “in situ” e a densidade do maciço compactado e os excessos de largura, os volumes dos aterros foram calculados considerando um fator de homogeneização de 25%.

As distâncias de transporte foram calculadas com base na posição dos centros de gravidade dos maciços, tomando-se a distância real definida pelas condições geométricas do perfil.

Foram também observadas, na distribuição, as características geotécnicas dos solos a serem empregados nos aterros, tendo em vista o valor do ISC de projeto adotado no dimensionamento do pavimento e a expansão dos materiais.

Para isto, foi usada a seguinte nomenclatura:

- **Cortes:** são segmentos de rodovia cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e/ou no interior dos limites das seções do projeto (*off-sets*) que definem o corpo estradal. Eles foram executados em material de 1ª categoria. Não foi observado presença de materiais de 2º e 3º categoria. Para o cálculo de DMT de corte foi considerado a distância entre centro geométrico entre origem e destino.
- **Aterros (AI):** Quando as características geotécnicas dos materiais apresentarem  $ISC \geq 2\%$  e  $expansão \leq 4\%$ , poderão ser utilizados, no corpo de aterro. O grau de compactação será 100% do Proctor Normal.
- **Acabamento de terraplenagem (AS):** Os últimos 60 cm dos aterros, serão compactados com grau de compactação de 100% do Proctor intermediário, em camadas de 0,20m, utilizando material com  $ISC \geq ISC_{proj}$  e/ou  $expansão < 2\%$ .

HASH: f635e217e4a08146ace9d2289188751b814a0b665f9c429e1524f1d778bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

### 8.2.6. Substituição do Material do Subleito

Foram substituídos os materiais nos intervalos de corte onde o subleito não apresentou o ISC mínimo de 7 %, foi considerado uma remoção dos últimos 60 cm de profundidade considerando uma largura de 12 m, que representa a largura entre os bordos de terraplanagem.

### 8.2.7. Empréstimos

São escavações destinadas a prover ou complementar o volume necessário à construção dos aterros, seja por insuficiência do volume dos cortes, seja por motivo de ordem tecnológica de seleção de materiais, ou razões de ordem econômica.

O empréstimo deverá ser realizado as margens da rodovia conforme indicado no Quadro de Distribuição, a distância de 15 metros do eixo da rodovia. E devido à grande necessidade empréstimo laterais no projeto em questão, utilizou-se como extensão máxima para empréstimo, 720 m, com sua área de seção predominantemente com 16 m<sup>2</sup>.



HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

### 8.3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

#### 8.3.1. Introdução

O Projeto de Pavimentação destina-se a dimensionar uma estrutura suficiente para suportar as cargas do tráfego, proporcionando condições de segurança e conforto aos usuários da rodovia.

O projeto deve ser elaborado com base na definição do tráfego projetado, que possibilitara a determinação do parâmetro de tráfego a ser utilizado no dimensionamento do pavimento, representado pelo Número "N" de repetições do eixo simples padrão de rodas duplas de 8,2tf. Para dimensionamento do pavimento foi efetuado seguindo-se a orientação geral do "Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis" do DNER (1996).

#### 8.3.2. Número N – (Numero de Repetições do eixo Padrão)

O objetivo Estudo de tráfego é determinar o número N – número equivalente de operações do eixo simples padrão de 82 kN, durante o período de projeto (10 anos) na Rodovia.

#### 8.3.3. Estudo Geotécnicos

##### a) Subleito

Com a coleta dos materiais em campo e ensaiados em laboratório através do método estatístico, possibilitou encontrar os seguintes índices físicos:

- LL (limite de liquidez),
- IP (índice de plasticidade),
- IG (índice de grupo),
- D<sub>máx</sub> (densidade máxima),
- Expansão,
- ISC (Índice Suporte Califórnia)

#### 8.3.4. Dimensionamento do Pavimento

Objetivando estabelecer o dimensionamento do pavimento foi utilizado o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER/DNIT, elaborado originalmente pelo Eng<sup>o</sup>. Murillo

**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Lopes de Souza em 1961 e encontrado no Manual e Pavimentação do DNER, publicação 697/100 de 1996.

O método tem como base o trabalho “*Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume*”, de autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R. G. Alvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA e de conclusões obtidas na pista Experimental da AASHTO (*AASHTO Road Test*).

Os valores dos coeficientes de equivalência estrutural dos materiais constituintes das camadas do pavimento, em relação a camada de base granular tomada com  $K = 1,00$  são os seguintes:

**Coeficientes de equivalência estrutural**

<b>Componentes do pavimento</b>	<b>Coefficiente K</b>
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
<b>Camadas granulares</b>	<b>1,00</b>
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Após determinar a espessura total do pavimento ( $H_t$ ), em termos de material granular, e fixada o valor do revestimento ( $R$ ), procede-se ao cálculo das espessuras das demais camadas considerando-se os materiais disponíveis e CBR para cada uma delas e seus respectivos coeficientes de equivalência estrutural. As espessuras da base ( $B$ ), sub-base ( $h_{20}$ ) e do reforço do subleito ( $H_n$ ) são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/MAFG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRÁ**

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

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

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

Onde:

- R – Espessura do revestimento (cm)
- K<sub>R</sub> – coeficiente de equivalência estrutural do revestimento
- B – Espessura da base (cm)
- K<sub>B</sub> – coeficiente de equivalência estrutural da base
- S<sub>B</sub> – espessura da sub-base (cm)
- K<sub>S<sub>B</sub></sub> – coeficiente de equivalência estrutural da sub-base
- REF – espessura do reforço (cm)
- K<sub>ref</sub> – coeficiente de equivalência estrutural do reforço
- H<sub>20</sub> – espessura de material granular padrão necessária a proteção da sub-base
- H<sub>n</sub> – espessura de material granular padrão necessária a proteção do reforço
- H<sub>m</sub> – espessura de material granular padrão necessária a proteção do subleito

Para fins de dimensionamento, o ISC da sub-base deve ser sempre considerado como igual a 20%, e base 80% mesmo que o material indicado para essa camada apresente valor de ISC superior.

Os coeficientes estruturais adotados nas diversas camadas do pavimento são apresentados na tabela a seguir:

Componentes do pavimento	Coefficiente K
Revestimento em Tratamento Superficial Duplo (TSD)	1,20
Base Granular	1,00
Sub-base Granular	1,00

HASH: f635e217e4a08146acae0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



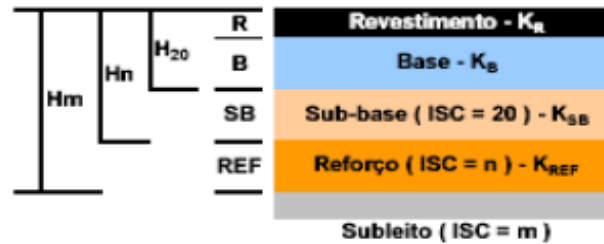
SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Para melhor compreensão esses parâmetros estão representados na figura a seguir.



8.3.5. Espessura mínima de revestimento

Para determinar a espessura do revestimento, utiliza-se a tabela de espessura mínima de revestimento betuminoso, disponibilizado no manual de Pavimentação IPR/DNIT:

ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO	
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento asfáltico com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto asfáltico com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 12,5 cm de espessura

8.3.5.1. Regularização do Subleito

A regularização do subleito deverá ser executada em seguindo as recomendações da Instrução de serviço 137/2010-ES/DNIT. A regularização do subleito é destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto.

Os equipamentos indicados para execução do pavimento são:

- a) Motoniveladora pesada;
- b) Grade de discos rebocável;





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- c) Trator agrícola;
- d) Caminhão tanque;
- e) Rolos compactadores pé-de-carneiro;
- f) Rolo compactador de pneus autopropelido.;

#### 8.3.5.2. Sub-base

A sub-base consiste em uma camada inferior a base, executada sobre o subleito, devidamente, visando melhorar a distribuição das tensões verticais e também contribuir para as condições de drenagem do pavimento.

O equipamento básico adotado para execução da sub-base sem mistura é constituído de:

- a) Grade de discos rebocável;
- b) Motoniveladora;
- c) Rolo compactador de pneus autopropelido;
- d) Caminhão tanque - capacidade 10.000 l;
- e) Trator agrícola;
- f) Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido.

#### 8.3.5.3. Base

A base é a camada do pavimento destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, devidamente regularizada e compactada.

As premissas de execução são as mesmas descritas anteriormente para a sub-base, diferenciando apenas na energia de compactação da camada.

#### 8.3.5.4. Imprimação

A imprimação consiste na aplicação de camada de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Para execução do serviço de imprimação será realizada pela seguinte equipe mecânica:

- a) Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l;
- b) Vassoura mecânica rebocável;
- c) Tanque de estocagem de asfalto;
- d) Trator agrícola.

#### **8.3.5.5. Revestimento**

O revestimento destina-se a proteger a camada estrutura do pavimento e segurança aos usuários da rodovia. Consiste na camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida à compressão.

O serviço do Tratamento Superficial Duplo c/ banho diluído será executado com ligante asfáltico convencional, emulsão asfáltica RR-2C, com taxa de aplicação de 3,5 l/m<sup>2</sup>, conforme, orientação da SINFRA.

Para execução do tratamento superficial duplo são necessários os seguintes equipamentos:

- a) Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l;
- b) Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t;
- c) Vassoura mecânica rebocável;
- d) Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l;
- e) Trator agrícola;
- f) Distribuidor de agregados rebocável.

Inicialmente, deve-se realizar uma varredura da pista imprimada, para eliminar todas as partículas de pó.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser determinada em função da relação temperatura x viscosidade. Deve ser escolhida a que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas são:

- Emulsão asfáltica, 20 a 100 segundos Saybolt-Furol (DNER-ME 004/94).

No caso de utilização de melhorador de adesividade deve-se exigir que o aditivo seja adicionado ao ligante asfáltico no canteiro de obra, obrigando-se sempre a recirculação da mistura ligante asfáltico-aditivo.

O ligante asfáltico deve ser aplicado de uma só vez em toda a largura da faixa a ser tratada. Excedentes, falta ou escassez de ligante asfáltico na pista durante as operações de aplicação devem ser evitados ou corrigidos prontamente.

Cuidados especiais devem ser observados na execução das juntas transversais (início e fim de cada aplicação de ligante asfáltico) e das juntas longitudinais (junção de faixas quando o revestimento é executado em duas ou mais faixas), para se evitar excesso, escassez ou falta de ligante asfáltico aplicado nestes locais.

- No primeiro caso, geralmente deve ser utilizado, no início ou a cada parada do equipamento de aplicação de ligante, um recobrimento transversal da pista com papel ou outro material impermeável;

- No segundo caso, deve ser realizado pelo equipamento de aplicação de ligante um recobrimento adicional longitudinal da faixa adjacente, determinado na obra, em função das características do equipamento utilizado.

Imediatamente após a aplicação do ligante deve-se realizar o espalhamento da 1ª camada do agregado, na quantidade indicada no projeto. Excessos ou escassez devem ser corrigidos antes do início da compressão.

Deve-se iniciar a compressão do agregado imediatamente após o seu lançamento na pista. A compressão deve começar pelas bordas e progredir para o eixo nos trechos em tangente e nas curvas deve progredir sempre da borda mais baixa para a borda mais alta, sendo cada passagem do rolo recoberta, na passada subsequente, de pelo menos metade da largura deste.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, faz-se uma varredura leve do material solto. Deve-se executar a segunda camada de modo idêntico à primeira. Não deve ser permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado. Deve-se liberar o tráfego somente após o término da compressão e de maneira controlada.



HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PM-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

## 8.4. PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTE

### 8.4.1. Introdução

O Projeto de Drenagem tem por objetivo definir os dispositivos para captar e conduzir adequadamente as águas, de modo a preservar a estrutura da rodovia possibilitando sua operação durante as precipitações mais intensas.

Após a conclusão dos estudos hidrológicos, concebeu-se e detalhou-se o projeto de drenagem. O projeto de drenagem compreendeu o dimensionamento dos dispositivos necessários para proteção do corpo estradal contra os efeitos das águas.

Foram projetados os seguintes dispositivos:

- Dispositivos de drenagem superficial;
- Projeto de Drenagem Profunda;
- Projeto de Obras de Arte Correntes;
- Projeto de Obra de Arte Especial.

### 8.4.2. Projeto de Drenagem Superficial

A drenagem superficial se resume na indicação das obras destinadas a coletar e conduzir o escoamento superficial direto sobre as plataformas e taludes de aterros e de cortes.

#### a) Avaliação da vazão de contribuição (Qp)

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





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRÁ**

$Q_p = 0,278CIA$  , onde

$Q_p$  – descarga de contribuição, em m<sup>3</sup>/s;

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

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

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 km<sup>2</sup>, determinada através de levantamentos topográficos, aerofotogramétricos ou expeditos.

**b) Determinação da capacidade máxima de vazão (q)**

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:

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

Onde:

$v$  = velocidade de escoamento, em m/s;

$n$  = coeficiente de rugosidade de Manning;

$R$  = raio hidráulico, em m;

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFR

$i$  = declividade de linha d'água do canal, em m/m.

Utilizou-se também a fórmula da Continuidade:

$$q = AV \quad (2)$$

onde:

$q$  = capacidade máxima de vazão, em m<sup>3</sup>/s;

$A$  = área da seção molhada do canal, em m<sup>2</sup>;

$V$  = velocidade de escoamento, em m/s.

Substituindo (1) em (2):

$$q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

c) Cálculo da máxima extensão admissível (L)

O dimensionamento do meio-fio, sarjeta e valetas, consiste 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'águas e caixas coletoras.

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

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

Daí vem que,





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

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

Onde:

L = comprimento crítico, em m;

q = capacidade máxima de vazão, em m<sup>3</sup>/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.

**d) 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.

**8.4.2.1. Sarjetas de Aterro ou Meio-Fio**

Os meios-fios são limitadores físicos da plataforma rodoviária, com diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

Para este projeto, foi projetado o meio-fio de concreto MFC-03 do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT. Para determinação da área molhada, foi

HASH: f635e217e4a08146acae0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



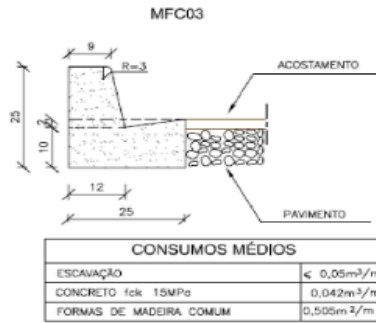
SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

considerada uma inundação máxima da plataforma de 1,50 m do acostamento, para a chuva de projeto.



**a) Dimensionamento das Sarjetas de Aterro ou Meio-Fio**

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<sub>p</sub>*), da Fórmula do Método Racional, tem-se:

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

*q* - capacidade de vazão da sarjeta, em m<sup>3</sup>/s;

*Q<sub>p</sub>* - vazão de projeto, em m<sup>3</sup>/s;

*C* - Coeficiente de escoamento, sendo:

- Coeficiente para áreas pavimentadas: *C<sub>p</sub>* = 0,90;
- Coeficiente para taludes gramados: *C<sub>g</sub>* = 0,60;
- Coeficiente para superfícies de concreto: *C<sub>c</sub>* = 0,90.
- Coeficiente para terreno natural: *C<sub>s</sub>* = 0,60.

HASH: f635e217e4a08146acead2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/MFG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

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 km<sup>2</sup>, sendo:

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

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:

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

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

#### 8.4.2.2. Sarjetas de Corte

As sarjetas são dispositivos de drenagem longitudinais construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos destinados a interceptar os deflúvios que podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego.

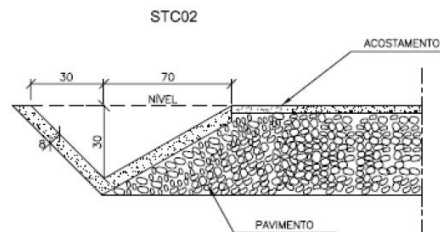




**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Por razões de segurança, as sarjetas têm geralmente a forma triangular, trapezoidal ou semicircular. A execução das sarjetas deve ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviço DNIT nº 18/2006.

Para este projeto, foi projetada sarjeta de concreto do tipo STC-02, do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT, permitindo uma altura máxima de lâmina d'água de 0,30m.



CONSUMOS MÉDIOS	
CONCRETO fck > 15MPa	0,089m³/m
GUIA DE MADEIRA (2,5cm x 8,0cm)	0,65m/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,16kg/m
ESCAVAÇÃO EM SOLO (EVENTUAL)	< 0,21m³/m
SOLO LOCAL (EVENTUAL)	< 0,20m³/m

**a) Dimensionamento das Sarjetas de Corte**

Para a determinação do comprimento crítico da sarjeta 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 a 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 ( $Q_p$ ), da Fórmula do Método Racional, tem-se:

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

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

$Q_p$  - vazão de projeto, em m³/s;

$C$  - Coeficiente de escoamento, sendo:





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- 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 5 minutos e um período de recorrência de 10 anos;

A – Área de contribuição para a sarjeta, em km<sup>2</sup>, 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:

$$q = 0,278CIDx10^{-6}$$

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





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

### 8.4.2.3. Entradas e Descidas d'água

As entradas para descida d'água são dispositivos de drenagem destinados à transferência das águas captadas para canalizações ou outros dispositivos possibilitando o escoamento de forma segura e eficiente.

A execução de entradas para descida d'água deve ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviço DNIT nº 21/2004.

As descidas d'água são dispositivos que possibilitam o escoamento das águas que se concentram em talvegues interceptados pelo terraplenagem e que vertem sobre os taludes de cortes ou de aterros.

Nestas condições, para evitar os danos da erosão, torna-se necessária à sua canalização e condução por meio de dispositivos adequadamente construídos, de forma a promover a dissipação das velocidades e desenvolver o escoamento em condições favoráveis até os pontos de deságue, previamente escolhidos.

A execução das descidas d'água deve ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviço DNIT nº 21/2004.

Neste projeto executivo foram utilizadas as entradas d'águas do tipo EDA-01 (nas bordas das plataformas) e EDA-02 (nos pontos baixos) e para as descidas d'água lisas do tipo DAR-02 (canal retangular em concreto simples), nos aterros com até 7 m de altura, descidas d'água em degraus do tipo DAD-02 (em concreto armado) nos demais aterros, sendo todos os dispositivos do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT, padronizados pelo órgão e que atendem à demanda.

#### a) Dimensionamento Hidráulico (Entradas D'água)

O dimensionamento hidráulico da entrada d'água consiste em determinar a largura da entrada de forma a conduzir, sem turbulências, toda a água proveniente das sarjetas até as respectivas descidas d'água. O valor de L, largura da entrada, ou seja, correspondente à abertura da sarjeta, é dado pela fórmula:





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

$$L = \frac{Q}{K \times Y \times \sqrt{g \times Y}}$$

Onde:

L = comprimento da abertura na sarjeta ou largura da entrada d'água, de modo a interceptar todo o seu fluxo (m);

Q = descarga afluyente pela sarjeta (m<sup>3</sup>/s);

g = aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>);

y = altura do fluxo na sarjeta (m);

K = coeficiente, função da declividade, tomado igual a 0,20 para declividades da sarjeta entre 2% e 5% (adimensional).

A determinação dos demais elementos constituintes da entrada d'água pode ser feita como se segue, conhecidas "a priori" a largura B e a altura H da descida d'água, que para este projeto são B=0,50m e H=0,20m (DAR-02) e B=0,50m e H= (b+0,458) (DAD-02).

– O espaçamento entre o alinhamento da sarjeta e o início da descida, X, deve ser igual a 2,5 vezes a largura da descida d'água, B;

– O raio da curva da concordância entre a entrada d'água e a descida d'água deve ser igual a altura H da descida;

– O valor mínimo recomendado para a largura da saída d'água é de 7 vezes a largura B da descida d'água.

As entradas d'água, estão indicadas nas notas de serviço do Projeto Executivo, com base nos critérios apresentados no dimensionamento de entrada d'água.

**b) Dimensionamento Hidráulico (Descidas D'água)**

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFR**

O dimensionamento hidráulico consiste em calcular as dimensões da descida d'água de forma que esta possa conduzir ao deságue seguro a vazão a ela destinada por outros dispositivos de drenagem superficial.

Foi adotado o método de dimensionamento através da expressão empírica seguinte, fixando-se o valor da largura (L) e determinando-se o valor da altura (H).

$$Q = 2,07 \times L^{0,9} \times H^{1,6}$$

Onde:

Q = Descarga de projeto a ser conduzida pela descida d'água, em m<sup>3</sup>/s;

L = Largura da descida d'água, em m;

H = altura média das paredes laterais da descida, em m.

– Cálculo da velocidade da água no pé da descida.

O modelo adotado é a DAR-02 com L=0,5m e H = 0,2m com uma vazão estimada de 84 l/s compreendendo assim o dimensionamento de meio-fio, esse tipo de descida já é padronizado pelo DNIT. As descidas serão posicionadas nos comprimentos críticos dos meio fios. As descidas d'água, estão indicadas nas notas de serviço do Projeto Executivo, com base nos critérios apresentados no dimensionamento.

#### **8.4.2.4. Dissipadores de energia**

Os dissipadores de energia são dispositivos que visam promover a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo da própria canalização, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

A execução dos dissipadores de energia deve ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviço DNIT nº 22/2006.

Neste projeto executivo foram utilizados os dissipadores de energia do tipo DES 02 nas saídas das sarjetas de concreto, e o tipo DED 01 nas saídas das descidas d'águas em aterro,

HA SH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A

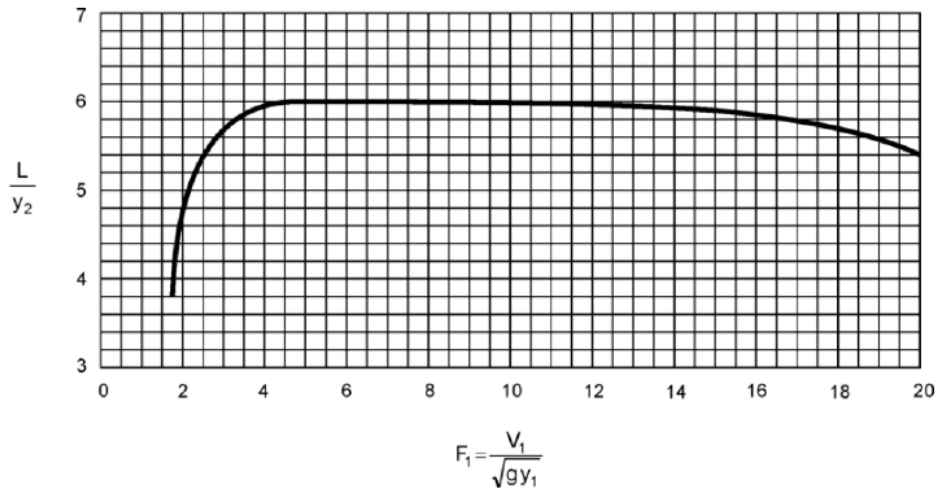






GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Curva para levantamento do comprimento do ressalto



8.4.3. Projeto de Drenagem Profunda

8.4.3.1. Dreno longitudinal profundo

Os drenos longitudinais profundos são dispositivos instalados nas camadas subsuperficiais das rodovias, em geral no subleito, de modo a permitir a captação, condução e deságue das águas que se infiltram pelo pavimento ou estão contidas no próprio maciço e que, por ação do tráfego e carregamento, podem comprometer a estrutura do pavimento e a estabilidade do corpo estradal.

A execução dos drenos longitudinais profundos deve ser realizada em consonância às diretrizes preconizadas na Especificação de Serviço DNIT nº 15/2006.

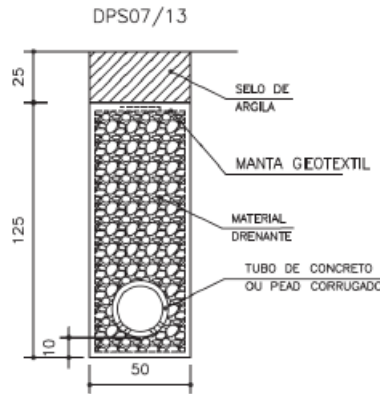
Os drenos longitudinais profundos consistem basicamente de valas abertas paralelamente ao eixo da estrada, sob a plataforma, com um tubo PEAD perfurado de 0,10m (solo) de diâmetro assentado no fundo da vala, protegido por uma camada drenante de brita.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA



#### 8.4.4. Projeto de Obras de Arte Correntes

##### 8.4.4.1. Bueiros Tubulares e Celulares de Concreto.

O projeto de bueiros teve a finalidade de determinar as dimensões dos dispositivos para escoar uma determinada descarga de projeto  $Q_p$ . (Obtidos através dos estudos hidrológicos), dentro das condições locais em que a obra será implantada.

- **Bueiros projetados**

- Localização;
- Cotas de montante e jusante;
- Tipo (simples, duplos, triplos tubulares e celulares de concreto) e seus respectivos diâmetros;
- Comprimento de montante e de jusante;
- Declividade;
- Escondidas.

- **Bueiros existentes**





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

- Localização;
- Escondidas;
- Prolongamento a montante e ou de jusante.

**8.4.4.2. Dimensões mínimas**

Os bueiros projetados serão tubulares ou celulares de concreto, cujas dimensões mínimas adotadas foram:

- Bueiro Tubular Duplo D=1,20m;
- Bueiro Tubular Triplo: D=1,50m;
- Bueiro Celular: 2,00 x 2,00m.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

## 8.5. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

### 8.5.1. Introdução

A sinalização foi elaborada de modo a garantir o uso e a segurança dos usuários. O projeto de sinalização foi executado em conformidade com o "Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito" do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN volumes I, II e IV edição 2007, Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT edição 2010.

Compreendeu-se na concepção e no detalhamento dos sistemas de sinalização horizontal e vertical, complementados por dispositivos de segurança, de maneira a proporcionar ao usuário, um desempenho seguro no fluxo de tráfego.

A velocidade regulamentada do trecho é de 80 km/h.

### 8.5.2. Sinalização Horizontal

O Projeto de Sinalização Horizontal consistiu no detalhamento das seguintes marcações a serem executadas no pavimento:

- Linhas Divisórias de Fluxos de Sentidos Opostos-LFO;
- Linhas de Bordo-LBO;
- Linhas de Retenção-LRE;
- Linha de “Dê a Preferência-LDP;
- Legendas.

#### a) Linhas de Divisão de Fluxo de Sentidos Opostos (LFO)

Deverão ser demarcadas na cor amarela. Quando executadas no eixo, deverão ser interrompidas, na proporção de 1:3, ou seja, 4 (quatro) metros de demarcação, para 12 (doze) metros de intervalo.

Essa proporção deverá ser de 1:2, ou seja, 4 (quatro) metros de demarcação para 8 (oito) metros de intervalo, no espaço de 150m precedente às linhas de proibição de ultrapassagem.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Nos segmentos onde houver proibição de ultrapassagem, a demarcação deverá ser em linha dupla contínua acompanhada de linha tracejada em toda a extensão dessa proibição.

A largura das linhas e o espaçamento entre elas, quando necessário, deverão ser 15 (quinze) centímetros.

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)	CADÊNCIA t : e	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
v < 60	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
60 ≤ v < 80		0,10**	1 : 3	2
	1 : 2		3	6
	1 : 2		4	8
	1 : 3		2	6
v ≥ 80	0,15	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

**b) Linhas de Bordo (LBO)**

Deverão ser executadas na cor branca com largura de 15 (quinze) centímetros de forma contínua em toda extensão do trecho, delimitando a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos.

VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)
v < 80	0,10
v ≥ 80	0,15

**c) Marcas Transversais**

**1) Linhas de Retenção** – As linhas de retenção deverão ser contínuas, de cor branca, com largura de 40 (quarenta) centímetros e comprimento igual à largura da faixa de rolamento, pintadas transversalmente à pista.

HASH: f35e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

**2) Inscrições no Pavimento** – As pinturas de inscrições no pavimento setas, símbolos e legendas deverão ser na cor branca e posicionada junto à sinalização vertical pertinente. Suas dimensões deverão seguir os padrões determinados pelo ANEXO II do CTB, constante da Resolução n.º 160/04 do CONTRAN.

As legendas deverão ser demarcadas transversalmente ao fluxo veicular, na cor branca, com comprimento de letra (altura) igual a 4,00 metros, conforme ANEXO II da Resolução n.º 160 do CTB e posicionados conforme projeto de sinalização.

#### 8.5.2.1. Dispositivos refletores;

Elementos de forma quadrada ou retangular contendo unidades refletoras (monodirecionais ou bidirecionais), aplicadas diretamente no pavimento, sobre ou adjacentes às marcas longitudinais. A disposição da cor e unidade refletoras para rodovias com pistas simples é feita da seguinte forma:

1 - São tachas bidirecionais com elementos refletivos brancos, instalados na borda pista, devendo ser colocadas nos seguintes espaçamentos:

- Trechos em tangentes: uma tacha a cada 16,00 m;
- Trechos em curvas: uma tacha a cada 8,00 m;
- Trechos sinuosos com alta pluviosidade ou sujeitos à neblina: uma tacha a cada 4,00m;
- Trechos que antecedem obstáculos ou obras de arte: uma taxa a cada 4,00 m numa extensão de 150 metros.

2 – As Linhas do Eixo são linhas que separa faixas de sentidos opostos: Para o segmento interno da pista deverão ser utilizadas tachas bidirecionais na cor amarelas com elementos refletivos amarelos espaçados:

- A cada 4,00 metros posicionados entre as linhas quando duplas, ou no meio do segmento interrompido da pintura nas faixas 4 x 4 e 4 x 12.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

### 8.5.3. Sinalização Vertical

O Projeto de Sinalização Vertical compõe-se da indicação de placas de regulamentação, advertência e informação, sendo que as placas de regulamentação e de advertência são representadas pelo Código de Trânsito Brasileiro Lei Federal 9,503 de 23/09/1997, resoluções, recomendações e normas existentes.

Os sinais de regulamentação têm por finalidade comunicar aos usuários das vias as condições, proibições, restrições que regem seu uso.

Sua forma é circular, com fundo na cor branca e orla vermelha, tendo as seguintes formas especiais:

- Octogonal, para placa de “Parada Obrigatória”, com fundo na cor vermelha, orla interna branca, orla externa vermelha e legenda branca;
- Triangular, para placa de “Dê a Preferência”, com fundo na cor branca e orla vermelha.

Os sinais de advertência objetivam alertar os usuários sobre a existência de condições potencialmente perigosas na rodovia, indicando sua natureza. Sua forma é quadrada com uma das diagonais na vertical, fundo na cor amarela, orla interna preta e orla externa amarela.

Os sinais de indicações têm por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar os condutores quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário.

Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

Abaixo as dimensões adotadas para este projeto:

- Placa “Pare” (código R-1), L= 0,40;
- Placas de regulamentação circular (código genérico “R”), Ø = 1,0m;
- Placas quadradas de advertências (código genérico “A”), L = 1,0m; e,

Para as placas indicativas:





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- Placa de Identificação de Limite de Municípios – Sua forma é retangular, com lado maior na horizontal, com fundo e orla externa na cor azul; dizeres, orla interna e tarja na cor branca;
- Placa de Orientação de Destino:
  - Placa Indicativa de Sentido (Direção) – Sua forma é retangular, com lado maior na horizontal. Possui fundo e orla externa na cor verde; dizeres, orla interna, setas e tarja na cor branca; e,
  - Placa Indicativa de Distância – Sua forma é retangular, com lado maior na horizontal, possui fundo e orla externa na cor verde; dizeres, orla interna e tarja na cor branca.

As placas indicativas terão fundo nas cores verde, marrom e azul especificadas no Volume 2 – Projeto de Execução e as suas dimensões determinadas em função do tamanho das mensagens que portam. Para esse projeto foram projetadas apenas placas educativas.

#### **4.6.3.1 – Materiais de Sinalização Vertical**

Os materiais indicados para a confecção das placas verticais de sinalização serão com chapa revestida em película, inclusive suporte em madeira.

Os suportes deverão ser em madeira de eucalipto e deverão ser aparelhados e tratados. Suas dimensões transversais serão de 0,08 m x 0,08 m.

- Placas com comprimento  $L < 1,00$  m – Suporte simples;
- Placas com comprimento  $1,00 \text{ m} < L < 2,60$  m – Suporte duplo;
- Placas com comprimento  $2,60 \text{ m} < L < 3,00$  m – Suporte triplo;

#### **4.6.5 – Dispositivos de Segurança**

Os dispositivos de segurança tem por objetivo a redução do número de acidentes ou de sua severidade. São compostos por:





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

- Dispositivos delimitadores;
- Sinalização de Alerta;
- Dispositivos de Contenção Veicular (Barreiras e/ou Defensas).

#### 4.6.5.1 – Tachas Refletivas

São elementos utilizados para melhorar a percepção do condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento.

Apresentam-se nas cores e padrões estabelecidos e foram indicadas para implantação no eixo da via e nos bordos com espaçamento seguinte:

No eixo da via – Em locais de dupla proibição de ultrapassagem ou simples (permissão em apenas um sentido do fluxo) espaçadas de 4,00 em 4,00 m; em locais de permissão de ultrapassagem uma a cada intervalo de pintura.

No bordo das vias com sentido duplo de circulação a tacha será bidirecional, na cor branca, com elemento refletivo na cor branca voltado para o fluxo veicular e vermelho, voltado para o contra fluxo. Deverão ser implantadas com espaçamento de 16,0 m nas tangentes, com espaçamento de 8m nas curvas e 4,0 m na aproximação de pontes/ Viadutos ou lugares que se julguem potencialmente perigosos.

O corpo da tacha deverá ser na cor amarela quando a mesma for implantada junto à linha divisória de fluxos opostos; e na cor branca, quando junto às linhas de bordo. Deverão ser bidirecionais no que tange aos elementos refletivos.

Os elementos refletivos deverão ser na cor amarela quando em tachas amarelas e, em tachas, de cor branca terão as seguintes cores: branca quando direcionada ao fluxo dos veículos e vermelha quando direcionada ao contrafluxo.

#### 4.6.5.2 – Sinalização de Alerta

São elementos que têm a função de melhorar a percepção dos condutores quanto aos obstáculos que estejam na via ou adjacentes a ela.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFR**

- Marcadores de Perigo

Os Marcadores de Perigo devem ser implantados em interseções, nas extremidades de canteiros e ilhas de canalização, para chamar a atenção do motorista para situações geradoras de perigo potencial ao tráfego. São unidades afixadas em suportes a serem implantados em obstáculos, tais como: vértices de bifurcação, ilha, pilar de viaduto e cabeceira de ponte. Devem ser nas cores amarelo refletivo e preto fosco, devendo ser posicionados de acordo com o fluxo que contorna o obstáculo conforme detalhamento no ANEXO II do CTB. Suas dimensões são 0,30 x 0,90 m.

**4.6.5.3 – Marcador de alinhamento (MA)**

Têm por finalidade alertar o condutor do veículo sobre alteração no alinhamento horizontal da via. É indicado em curvas e em estreitamento de pista. São duplos (uma placa voltada para o fluxo e outra voltada para o contra fluxo veicular) e devem ser implantados em suportes simples, independentes, no lado externo da curva, com a ponta da seta voltada para o lado interno da curva ou pista. Podem ser implantados ainda atrás das defensas metálicas e barreiras de concreto para melhor visualização das mesmas. Os marcadores de alinhamento devem ser confeccionados em chapa de aço carbono laminado à frio, na espessura de 1,50 mm (MSG 16), nas dimensões de 0,50 x 0,60 m, tendo o fundo na cor preta fosca, com seta na cor amarela, em película refletiva. A borda inferior do dispositivo deve estar a uma altura mínima de 0,80 e máxima de 1,50 m da superfície da pista. Seu afastamento lateral, quando implantado junto à defensas e barreiras de concreto, deve ser no máximo 0,80 m. Seu afastamento lateral quando implantado em curvas deve ser de no mínimo 1,50 m e no máximo 3,00 m, em relação ao fim do acostamento ou do pavimento. Em curvas, o espaçamento entre os marcadores de alinhamento é dado em função do raio externo da curva, conforme a Tabela 25, a seguir:

Raio externo (m)	Espaçamento (m)
$R \leq 50$	5
$50 < R \leq 150$	8
$150 < R \leq 230$	10
$230 < R \leq 400$	15
$400 < R \leq 600$	20
$600 < R \leq 800$	25
$R > 800$	30

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b68569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A5AW>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

#### 4.6.5.3 – Dispositivo de contenção veicular (Defensas)

A função dos dispositivos de contenção veicular (defensas metálicas) é redirecionar os veículos desgovernados à pista de rolamento, reduzir a severidade dos acidentes, além de minimizar os danos às pessoas e propriedades da seguinte forma.

- Protegendo os veículos que deixam a pista de rolamento e que possam se chocar contra obstáculos fixos, frontais ou laterais, ou ainda, contra outros veículos do fluxo oposto, que porventura venham a atravessar o canteiro central;
- Prevenindo a queda ou choque dos veículos desgovernados em viadutos, pontes, muros de contenção ou taludes de aterro.
- As Defensas Metálicas devem atender as normas: ABNT NBR 6970 “Defensas Metálicas Zincadas por Imersão à Quente” e ABNT NBR 6971 “Defensas Metálicas, Projeto e Implantação”

A defesa metálica deve ser sinalizada com marcador de alinhamento duplo, a cada 8 metros, com elementos refletivos no corpo da defesa, a cada 4 m.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

## 8.6. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

### 8.6.1. Introdução

O Projeto de Obras Complementares foi desenvolvido de modo a atender as recomendações técnicas e padrões do DNIT com o objetivo de apresentar os serviços complementares à execução da obra.

A seguir são descritos os serviços complementares.

### 8.6.2. Cerca de Arame Farpado

Para o trecho em questão foi prevista cercas projetadas que estão apresentadas na nota de serviço abaixo:

### 8.6.3. Defesa Metálica

Objetivando dar maior segurança aos usuários nos locais onde o aterro possui  $h \geq 3,00m$ , ou em curvas onde ocorra grande perigo de acidentes, foi previsto a utilização de defesa metálicas perfis “W” semi-maleáveis simples e ancoragem.

### 8.6.4. Revestimento Vegetal

Os taludes de corte e aterro deverão ser cobertos por hidrossemeadura. Os locais de plantio estão apresentados em forma de desenhos e listagem no Volume 2.

### 8.6.5. Limpa Rodas

Foi previsto um limpa-rodas somente no entroncamento da MT-473/MT-358, localizado entre as estacas 628 +0,00 a 630+0,00.

### 8.6.6. Remoção e realocação de Postes

Foram considerados os serviços de remanejamento de postes na Estaca 384+0,00 e 483+0,00, lado esquerdo.

HASH: fc35e217e4a08146acead2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

## 8.7. PROJETO DE MEIO AMBIENTE

O Projeto de 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.

### 8.7.1. Medidas de Proteção Ambiental

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 conforme relacionado abaixo.

### 8.7.2. Mobilização de mão-de-obra

- Contratação preferencial de mão-de-obra local;
- Implantação de um programa de prevenção e controle de saúde pública;
- Infraestrutura e obras de apoio (canteiro de obras e usina de asfalto);
- Escolha correta do local da instalação de canteiro de obras e usina de asfalto, dando-se preferência a áreas já utilizadas para este fim, ou descaracterizadas em relação à cobertura vegetal, evitando-se também a instalação da usina de asfalto próxima de aglomerados urbanos;
- Dimensionamento correto para evitar superpopulação e falta de água/alimentos;
- Controle de emissão de efluentes e adequada disposição do lixo, graxas e óleos;
- Evitar o derramamento de óleos e graxas no terreno, dotando as oficinas, canteiros e acampamentos de caixas de coleta de resíduos, combustíveis, graxas, óleos, etc.;
- Construção de caixas separadoras de graxa e óleo;
- Implantar fossas sépticas e sumidouros de acordo com a NBR 7229;





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- Manter úmidas as superfícies sujeitas à poeira;
- Regular a usina de asfalto e usar filtros;
- Executar um controle de drenagem de águas pluviais;
- Prever a utilização de dispositivos e equipamentos de controle de gases, ruídos e materiais particulados nas usinas de asfalto;
- Manter sempre os motores e máquinas em boas condições de regulagem e operacionalidade;
- Manter um controle médico da saúde dos operários, comissões para reduzir acidentes de trabalho e proteção aos trabalhadores, especialmente contra excessos de ruídos, poeira, gases, etc;
- Evitar a geração de focos de vetores de transmissão de doenças como alagados, depósito de lixo, etc.;
- Manutenção das áreas de apoio e logística;
- Reabilitação da área após o término das atividades, através da reconformação dos terrenos e recuperação das áreas na desmobilização, efetuando limpeza cuidadosa, enterramento de todo o remanescente de lixo orgânico e aterramento de fossas e valas de esgotamento sanitário.

### 8.7.3. Caminhos de serviço

Nos locais onde se fizer necessária a abertura de caminhos de serviço para acessos às caixas de empréstimo deve-se tomar as seguintes medidas:

- Medidas de segurança ao tráfego;
- Manter úmidos os caminhos, evitando a formação de poeira;
- Demolição das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talvegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água;





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

- Recuperação de vegetação nas áreas desmatadas e limpas para a implantação dos caminhos de serviço;
- Proteção vegetal dos taludes através de hidrossemeadura ou semeadura manual e espécies arbustivas;
- Escolha correta dos locais de empréstimo;
- As áreas de empréstimo deverão ter o material de limpeza (camada orgânica) estocado para posterior retorno após a recomposição do terreno. Os empréstimos laterais receberão vegetação por hidrossemeadura;
- Execução de dispositivos de drenagem e dissipadores de energia;
- Conformação dos taludes e do fundo das áreas exploradas, incluindo a execução de valetas de drenagem direcionadas para os cursos d'água mais próximos, e de eventuais barragens de contenção, para evitar o surgimento de erosão;
- Eliminação das áreas sujeitas à estagnação de águas, através de drenagem feita com sistema de valetas.

#### **8.7.4. Terraplenagem**

- Controle de estabilidade geotécnica de taludes;
- Controle de erosão e reabilitação das áreas degradadas;
- Exploração de Pedreiras, Jazidas de Solo e Areais (Dar preferência ao emprego de pedreiras e areais já licenciadas junto aos órgãos ambientais, caso contrário, licenciar as atividades);
- Estocagem do solo orgânico;
- Limitar os desmatamentos e a limpeza do terreno aos locais estritamente necessários;
- Controle de erosão e reabilitação de áreas degradadas.

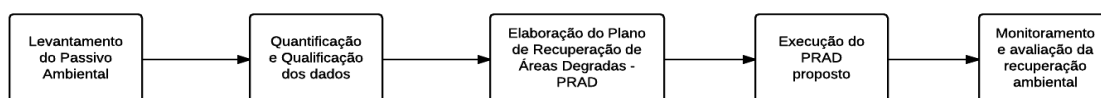




GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

8.7.5. Jazida de exploração de cascalho

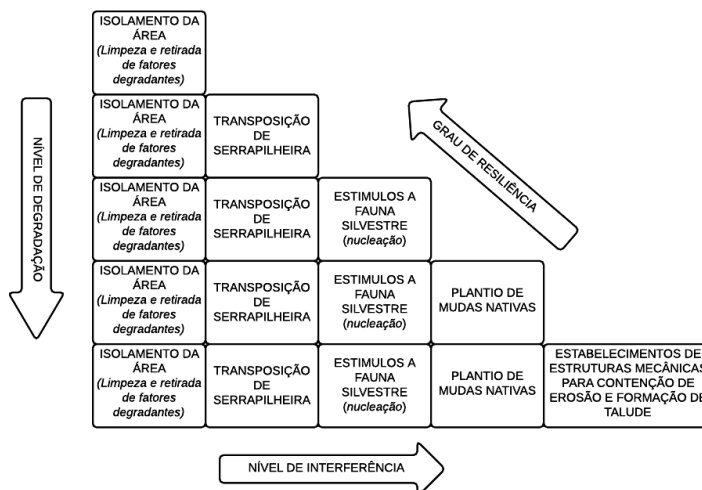
Dessa forma, para a realização dos procedimentos adequados para recuperação, podemos nos orientar por meio do fluxograma abaixo:



Fluxograma: Procedimentos para recuperação de área degradada.

Com base nas informações a serem levantadas em campo, podemos propor as práticas mais adequadas que visam a recuperação do passivo ambiental e a neutralização de qualquer dano ambiental que possa ocorrer ao longo do tempo.

Assim segue no fluxograma abaixo o quadro de atividades para tomada de decisão que visa atender as necessidades da área a sua plena recuperação, o quadro leva em consideração no nível de degradação, grau de resiliência e o nível de intervenção que será necessária para execução.



Fluxograma: Quadro de tomada de decisão para práticas de recuperação de áreas degradadas.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Portanto com base nas características locais, com entendimento pleno da degradação ocorrida e das dinâmicas de fluxos existentes na área, podemos propor os melhores meios para recuperação e regeneração da área até atingir os indicadores de sustentabilidade que venham a confirmar os ganhos ambientais e ecossistêmicos obtidos com a execução do PRAD.

#### **8.7.6. Recuperação da Área de Empréstimo**

A exploração de materiais de empréstimos tem provocado o surgimento de passivos ambientais consideráveis perdas ao meio ambiente em consequência da condução predatória das escavações e da falta de recuperação das áreas utilizadas.

Assim, este projeto prevê a recuperação de áreas exploradas através da redução de taludes íngremes, sujeitos a escorregamentos e formações de depressões no terreno, caixas de contenção, escarificação da superfície da área, espalhamento de solo orgânico, gradeamento para homogeneização do terreno e plantio de mudas de espécies vegetais nativas da região.

Portanto recuperação ambiental preexistente compreenderá os serviços de regularização mecanizada, cobertura vegetal e implantação de valeta de proteção de aterro para a correção das erosões identificadas ao longo do trecho e regularização mecanizada e cobertura vegetal para a correção das caixas de empréstimo.

#### **8.7.7. Passagem de Fauna**

Foram considerados bueiros ao longo do trecho, separadas por cercas onde vão servir de passagem de fauna, para animais pequenos, encontrado ao longo do trecho.

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b665f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, válido em https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRÁ

## 8.8. PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS

### 8.8.1. Introdução

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, etc.

Sugere-se à empresa vencedora da licitação pública, a instalação do canteiro de obras em área localizadas próximas a áreas urbanas, onde já existam todas as instalações necessárias ao bom andamento das obras, tais como, escritórios, oficinas, laboratórios, refeitórios, pátios de manobras, abastecimentos de água, esgotos, etc.

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

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 utilizados durante todo o período da execução das obras.

As instalações industriais necessárias à execução das obras tiveram sua localização estabelecida na própria rodovia. 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 de Confresa, pois é a que apresenta o volume suficiente e a qualidade satisfatória.

Apontou-se, também, um Areal que é explorado comercialmente para o fornecimento de areia, possuindo produção compatível com as necessidades da obra projetada. Existe acesso para caminhão até a ocorrência.

Os demais materiais de origem comercial (ferro, tubos, asfaltos, etc.) serão estocados no canteiro de obras, para posterior transporte aos locais de aplicação.

HASH: f635e217e4a0814f6acead2289188751b814a0b68569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

## 9. DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

---

**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**

119



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

**9.1. Quadros de Quantidades e Memórias de Cálculo**

<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>				
<b>RODOVIA:</b>		MT-473/358		
<b>PROJETO</b>		PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO		
<b>EXTENSÃO (KM)</b>		22,17		
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADE
<b>1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
1.1	S/C 01	Instalações e manutenção de Canteiro e Acampamento	%	100,000
1.2	5213570	Placa em aço - película I + I - fornecimento e implantação	m²	25,000
1.3	5216111	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação	un	6,000
1.4	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em revestimento primário	tkm	1,131
1.5	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia pavimentada	tkm	7,186
<b>2.0 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>				
2.1	S/C 02	Mobilização e Desmobilização de pessoal	%	100,000
2.2	S/C 03	Mobilização e Desmobilização de Equipamentos	%	100,000
<b>3.0 ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>				
3.1	S/C 04	Administração Local	%	100,000
<b>4.0 TERRAPLENAGEM</b>				
4.1	5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	376.924,000
4.2	5501701	Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30 m	un	1.421,000
4.3	5501702	Destocamento de árvores com diâmetro maior que 0,30 m	un	453,000
4.4	5501710	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria - DMT de 50 m	m³	88,540
4.5	5502135	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 50 a 200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	2.036,648
4.6	5502136	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	217.558,765
4.7	5502137	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	118.338,383
4.8	5502138	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 600 a 800 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	14.107,158
4.9	5501905	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 800 a 1.000 m - caminho de serviço em revestimento primário - com carregadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	24.897,050
4.10	5502140	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.000 a 1.200 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	2.073,300
4.11	5502141	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 1.200 a 1.400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	3.834,395
4.12	5502978	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	m³	176.072,880
4.13	5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	130.274,510
<b>5.0 PAVIMENTAÇÃO</b>				
5.1	5501700	Desmatamento, destocamento e limpeza de área com árvores de diâmetro até 0,15 m	m²	150.360,000
5.2	5501701	Destocamento de árvores com diâmetro de 0,15 a 0,30 m	un	55,000
5.3	5502986	Expurgo de jazida	m³	47.191,494
5.4	4011209	Regularização do subleito	m²	31.055,040
5.5	4011227	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida	m³	52.947,032
5.6	4011219	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida	m³	50.294,370
5.7	4011352	Imprimação com emulsão asfáltica	m²	225.530,501
5.8	4011212	Varredura da superfície para execução de revestimento asfáltico	m²	451.061,002
5.9	4011372	Tratamento superficial duplo com banho diluído - brita comercial	m²	225.530,501

HASH: f635e217e4a08146acae0d2289188751b814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, válido em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

**VOLUME 1 RELATÓRIO DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>				
<b>RODOVIA:</b>		MT-473/358		
<b>PROJETO</b>		PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO		
<b>EXTENSÃO (KM)</b>		22,17		
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADE
<b>6.0 TRANSPORTE DE PAVIMENTAÇÃO</b>				
6.1	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia em revestimento primário	tkm	3.365.978,890
6.2	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia pavimentada	tkm	1.084.179,810
<b>7.0 AQUISIÇÃO DE MATERIAL BETUMINOSO</b>				
7.1	M2092	EMULSÃO ASFÁLTICA EAI	T	293,190
7.2	M2097	EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	T	789,350
<b>8.0 TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO</b>				
8.1	M2092	EMULSÃO ASFÁLTICA EAI	T	293,190
8.2	M2097	EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C (Pista + Trecho pavimentado)	T	789,350
<b>9.0 DRENAGEM</b>				
9.1	5501706	Escavação mecânica com retroescavadeira em material de 1ª categoria	m <sup>3</sup>	586,373
9.2	4815671	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m <sup>3</sup>	469,100
9.3	0804309	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	14,470
9.4	0804357	Boca de BTTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	un	2,000
9.5	0804029	Corpo de BSTC D = 0,80 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	103,330
9.6	0804101	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas retas	un	14,000
9.7	0705273	Corpo de BDCC 2,00 x 2,00 m - moldado no local - altura do aterro 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	m	14,450
9.8	0705322	Boca de BDCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	un	2,000
9.9	0705211	Corpo de BSCC 3,00 x 3,00 m - moldado no local - altura do aterro 0,00 a 1,00 m - areia e brita comerciais	m	13,860
9.10	0705249	Boca de BSCC 3,00 x 3,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	un	2,000
9.11	1505877	Enrocamento de pedra espalhada e compactada mecanicamente - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	m <sup>3</sup>	70,780
9.12	2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	un	3.980,000
9.13	2003373	Meio-fio de concreto - MFC 03 - areia e brita comerciais - fôrma de madeira	m	10.440,000
9.14	CP-2003391	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais	m	249,960
9.15	2003393	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 03 - areia e brita comerciais	m	118,420
9.16	CP-2003385	Entrada para descida d'água - EDA 01 - areia e brita comerciais	un	118,000
9.17	CP-2003387	Entrada para descida d'água - EDA 02 - areia e brita comerciais	un	2,000
9.18	CP-2003449	Dissipador de energia - DEB 01 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	120,000
9.19	CP-2003441	Dissipador de energia - DES 01 - areia e pedra de mão comerciais	un	20,000
9.20	2003578	Dreno longitudinal profundo para corte em solo - DPS 07 - tubo PEAD e brita comercial	m	4.700,000
9.21	2003921	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	un	22,000
9.22	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia em revestimento primário	tkm	159.478,268
9.23	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia pavimentada	tkm	1.013.064,697

HASH: f635e217e4a08146ace0d2289188751fb814a0b66569c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquiscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PM-A54W. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

QUADRO DE QUANTIDADES				
RODOVIA:		MT-473/358		
PROJETO		PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO		
EXTENSÃO (KM)		22,17		
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANTIDADE
<b>10.0 SINALIZAÇÃO</b>				
10.1	5213403	Pintura de faixa com tinta acrílica emulsionada em água - espessura de 0,5 mm	m <sup>2</sup>	8.994,320
10.2	5213360	Tacha refletiva em plástico injetado - bidirecional tipo I - com um pino - fornecimento e colocação	un	6.085,000
10.3	5213571	Placa em aço - película I + III - fornecimento e implantação	m <sup>2</sup>	75,050
10.4	5216111	Suporte para placa de sinalização em madeira de lei tratada 8 x 8 cm - fornecimento e implantação	un	121,000
10.5	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia em revestimento primário	tkm	22,815
10.6	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia pavimentada	tkm	144,931
<b>11.0 RECUPERAÇÃO AMBIENTAL</b>				
11.1	4413905	Hidrossemeadura	m <sup>2</sup>	150.360,000
11.2	4413990	Plantio de muda de arbusto com altura até 0,50 m em cova de 0,40 x 0,40 x 0,40 m	un	6.014,000
11.3	4413013	Cerca de passagem de fauna com tela de alambreado sobre mureta de blocos de concreto - H = 20 cm - mourões de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	m	1.128,000
11.4	5914374	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia em revestimento primário	tkm	1.264,200
11.5	5914389	Transporte com caminhão basculante de 10 m <sup>3</sup> - rodovia pavimentada	tkm	8.030,664
<b>12.0 OBRAS COMPLEMENTARES</b>				
12.1	S/C05	Remanejamento de Postes de linha de transmissão	un	2,000
12.2	3713604	Defensa semimaleável simples - fornecimento e implantação	m	376,000
12.3	3713605	Ancoragem de defesa semimaleável simples - fornecimento e implantação	m	64,000
12.4	3713608	Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	m	12.984,240
12.5	S/C06	Remanejamento de Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	m	22.580,000
12.6	4413905	Hidrossemeadura	m <sup>2</sup>	113.061,970

Juliana Rodrigues:71948511134  
1948511134

Assinado de forma digital por Juliana Rodrigues:71948511134  
Data: 2026.01.13 11:38:01 -0400

Assinado digitalmente por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-473/358



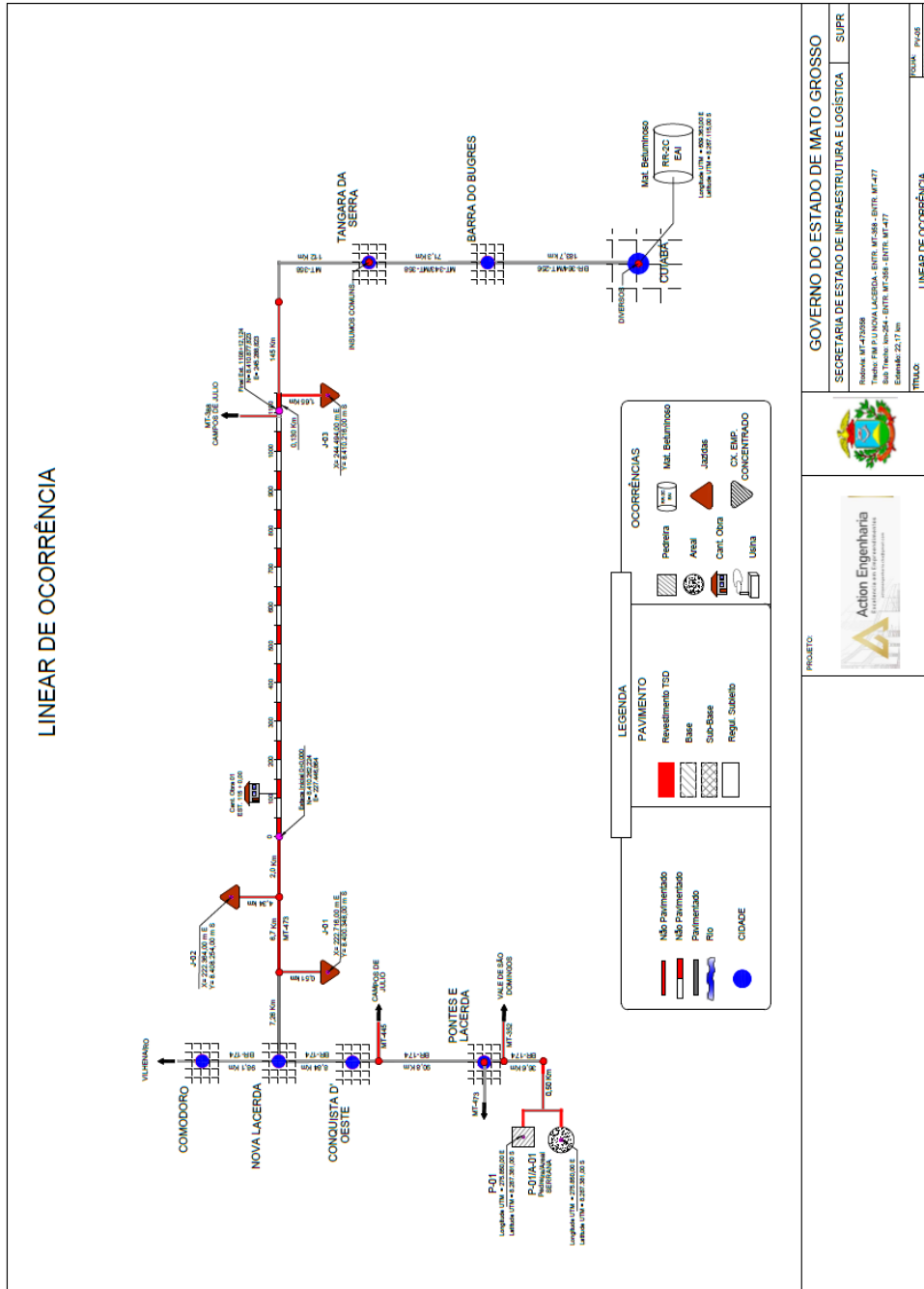
SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
 SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

9.2. Diagrama de Localização das fontes de materiais para Pavimentação



VOLUME 1 RELATÓRIO  
 DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
 Implantação e Pavimentação da  
 Rodovia MT-473/358



HASH: f635e217e4a08146acead2289188751b814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/00998





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA



9.3. Quadros de Consumo de Materiais

QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS		Materiais	Massa Específica Natural	Massa Específica Solta (m³)	Massa Específica Compactada (m³)
CKI-30	IMPRIMAÇÃO	Material de 1ª Categoria	1,875	1,50	2,0625
		Material de 2ª Categoria	2,085	1,50	2,085
		Material de 3ª Categoria	2,625	1,50	2,10
		Solcos	1,875	1,50	2,0625
		Brita	2,63	1,50	2,10
		Areia	-	1,50	1,725

RR-2C (1ª e 2ª Pintura)	3,5 l/m²
	1,3 l/m²

PROJETO			GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SUPR
OBSERVAÇÕES:	TÍTULO: QUADRO RESUMO DE MATERIAIS	FOLHA: 04/27	DATA: 20/01/2026

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.  
 HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751b814a0b68569c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>.





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

**9.4. Especificações de Serviço**

Para que os serviços designados sejam aceitos pelo órgão fiscalizador, é imprescindível que a empreiteira vencedora trabalhe dentro das exigências técnicas, exigências normatizadas pelo órgão competentes através de “Especificações de Serviço” ou “Normativas”.

- Terraplenagem – Serviços preliminares DNIT 104/2009-ES
- Terraplenagem – Cortes DNIT 106/2009-ES
- Terraplenagem – Empréstimos DNIT 107/2009-ES
- Terraplenagem – Aterro DNIT 108/2009-ES
- Cimentos Asfálticos Preparados de Petróleo DNIT-EM 095/06
- Material de Enchimento para Misturas Betuminosas DNER-EM 367/97
- Água para Concreto DNER-EM 034/97
- Peneiras de Malhas Quadradas para Análise Granulométrica de Solos DNER-EM 035/97
- Recebimento e Aceitação de Cimento Portland Comum e Portland de Alto Forno DNER-EM 036/97
- Agregado Graúdo para Concreto de Cimento DNER-EM 037/97
- Agregado Miúdo para Concreto de Cimento DNER-EM 038/97
- Asfalto diluído tipo cura média DNER-EM 363/97
- Arame farpado de aço zincado DNER-EM 366/97
- Tinta à base de resina acrílica para sinalização rodoviária DNER-EM 368/00
- Emulsões asfálticas catiônicas DNER-EM 369/97
- Defensas Metálicas de perfis zincados DNER-EM 370/97
- Tinta à base de resina alquídica/borracha clorada ou copolímero estireno/acrilato e/ou estireno butadieno para sinalização rodoviária horizontal DNER-EM 371/00
- Material termoplástico para sinalização rodoviária horizontal DNER-EM 372/00
- Microesferas de vidro para sinalização rodoviária horizontal DNER-EM 373/00
- Fios e barras de aço para concreto armado DNER-EM 374/97

HASH: f635e217e4a08146acea0d22891b8751fb814a0b685f9c429e1524f1d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A51W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

### 9.5. Declaração Responsabilidade Técnica

A Engenheira Juliana Rodrigues, responsável pelo(s) projeto(s) de Implantação e Pavimentação, e a Empresa Action Engenharia, aqui representada pelo seu Responsável Técnico, a Engenheira Juliana Rodrigues, declaramos que calculamos e verificamos os quantitativos relativos de todo o projeto elaborado da MT-473/MT358, trecho: Fim P.U Nova Lacerda – Entrº. MT-358 – Entrº. MT-477, subtrecho: km-254 – Entrº. MT-358 – Entrº. MT-388, extensão: 22,17 km, S.R.E: 473EMT0070, 358EMT0155, 358EMT0150, pelos quais assumimos total responsabilidade.

Cuiabá/MT, 24 de outubro de 2022.

---

**Engº Juliana Rodrigues**  
**Action Engenharia – excelência em empreendimentos**

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358

126



SINFRACAP202605401A





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

### 9.6. Anotação de Responsabilidade Técnica

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO

Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358



SINFRACAP202605401A



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA

Página 1/1



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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO  
1220220186570

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico:

JULIANA RODRIGUES	RNP: 1217557075
Título Profissional: ENGENHEIRA CIVIL	Registro: 42795
Empresa Contratada: 34.260.105/0001-00 - ACTION ENGENHARIA	Registro: 47438

2. Dados do Contrato

Contratante: ASSOCIAÇÃO DOS BENEFICIARIOS DA RODOVIA MT 388	CPF/CNPJ: 05.638.612/0001-28
Rua: RUA VALDIR MASUTTI	Número: 1069
Complemento: CAMPOS DE JULIO MT	Bairro: CENTRO
Cidade: CAMPOS DE JULIO	UF: MT
CEP: 78.319-000	CEP: 78.319-000
Contrato: Valor: R\$ 330.000,00	Celebrado em: 03/01/2022
Ação Institucional:	Tipo de Contratante: PESSOA JURIDICA

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	Pais	Cep	Coordenada
RODOVIA ESTADUAL MT 473/358	ÁREA RURAL	01	ENTRONCAMENTO P. U. NOVA LACERDA - ENTR. MT -358 - ENTR. MT -477	CAMPOS DE JULIO	MT	BRA	78.319-000	014°21'58.93" S 059°31'37.87" O

Data de Início: 03/01/2022 Previsão Término: 13/10/2022 Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURIDICA Proprietário: ASSOCIAÇÃO DOS BENEFICIARIOS DA RODOVIA MT 388 CPF/CNPJ: 05.638.612/0001-28

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA

4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Transportes - Infraestrutura Rodoviária	Projeto	de pavimentação asfáltica para rodovias		22,1700	quilômetro
	Elaboração de orçamento	de pavimentação asfáltica para rodovias		22,1700	quilômetro
	Especificação	de pavimentação asfáltica para rodovias		22,1700	quilômetro
	Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART				

5. Observações

Elaboração de Projeto de Pavimentação Fim P. U Nova Lacerda Entr. MT 358 - Entr. MT 477, com extensão de 22,17km

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_\_

719.485.111-34 - JULIANA RODRIGUES

05.638.612/0001-28 - ASSOCIAÇÃO DOS BENEFICIARIOS DA RODOVIA MT 388

Valor ART: R\$ 0,00 Registrada em 04/10/2022 Valor Pago: R\$ 0,00

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](http://www.crea-mt.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.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.

Em substituição a ART Nº 1220220149730

[www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) [cate@crea-mt.org.br](mailto:cate@crea-mt.org.br)  
tel: (65)3315-3000

Isento conforme Resolução 1.067/2015

Assine Digital LTDA  
Assinaturas realizadas conforme Medida Provisória nº 983/2020 e 2.200-2/2001

89139c84b2fa436ede61289e89d24b265bd3fc6bdf73c66ed49d8aaeb4941f5d



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 20/01/2026 às 16:46:40.  
Documento Nº: 33725327-7909 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=33725327-7909>

Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-gPMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/00998



**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

HASH: f635e217e4a08146acea0d2289188751fb814a0b685f9c429e15241d78bd1cd. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W>. Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em 20/01/2026. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.

## 10. TERMO DE ENCERRAMENTO

---

**VOLUME 1 RELATÓRIO  
DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para  
Implantação e Pavimentação da  
Rodovia MT-473/358**

129



SINFRACAP202605401A





**GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SINFRA**

O presente Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência, referente ao Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-473/358, Trecho FIM P.U NOVA LACERDA - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477, Subtrecho: km-254 - ENTR. MT-358 - ENTR. MT-477. Encerra-se possuindo 130 (cento e trinta) páginas, incluindo esta, numericamente ordenadas.

Juliana  
Rodrigues: 7  
194851134

Assinado de forma digital por Juliana Rodrigues: 7194851134  
Dados: 2026.01.13 11:38:33 -04'00'

**Eng<sup>o</sup> Juliana Rodrigues**  
**Action Engenharia – excelência em empreendimentos**

Assinado por: AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO em  
https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/M4FG-2EPM-9PMH-A54W. Juntado em 20/01/2026 16:23:02 por AMANDA ARAUJO.



**VOLUME 1 RELATÓRIO DO PROJETO**

**Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-473/358**



SINFRACAP202605401A