



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

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA
PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

Rodovia : MT-339/248

Trecho : Entr. MT-175(A)(PU São José dos Quatro Marcos) - Entr. MT-170/247(A)

Extensão : 42,60 km

Códigos S.R.E. : 339EMT0070, 339EMT0080, 339EMT0090, 248EMT0030
248EMT0035, 339EMT0110 e 339EMT0120

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

FEVEREIRO/2025

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7468850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2025 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



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

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA
PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO

Rodovia : MT-339/248
Trecho : Entr. MT-175(A)(PU São José dos Quatro Marcos) - Entr. MT-170/247(A)
Extensão : 42,60 km
Códigos S.R.E : 339EMT0070, 339EMT0080, 339EMT0090, 248EMT0030
248EMT0035, 339EMT0110 e 339EMT0120
Contratante : Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística - SINFRA
Supervisão : Superintendência de Projetos de Obras Rodoviárias - SPOR
Coordenação : Coordenadoria de Análise e Aprovação de Projetos - COPR
Direção : Secretaria Adjunta de Obras Rodoviárias - SAOR
Elaboração : **CONSÓRCIO PROJECTA -FCK**
Resp. Técnico : Engº Civil Hélio Marques de Arruda RNP: 1204216495
ART nº : 1220240227441
Resp. Técnico : Engº Civil Devarley João dos Santos Souza RNP: 1217246070
ART nº : 1220240227987
Resp. Técnico : Engº Civil e Ambiental Rafael Del Grossi Soares RNP: 1211589331
ART nº : 1220240228063
Resp. Técnico : Engª Civil Luana dos Santos Viana RNP: 1217260951
ART nº : 1220240228015

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA



HELIO MARQUES
DE
ARRUDA:064798
12115

Assinado de forma digital por HELIO
MARQUES DE ARRUDA:06479812115
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTI
Multisig v1, ou=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTI
ou=Videoconferencia, ou=Certificado
em 03/02/2025 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/validar/nkfp-s4a2-ves5-s9m7>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntao em 25/02/2025 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

FEVEREIRO/2025



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 15:06:43.
Documento Nº: 35236172-7909 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35236172-7909>



SINFRA-PRO-2026/03162

SINFRA
SECRETARIA DE ESTADO
DE INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



Governo de
**Mato
Grosso**



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



1.0 - SUMÁRIO



SINFRACAP202623463A





SUMÁRIO

1.0 - SUMÁRIO	1
2.0 - APRESENTAÇÃO	4
3.0 - MAPA DE SITUAÇÃO	7
4.0 - JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	9
5.0 - INFORMATIVO DO PROJETO	11
6.0 - RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	16
7.0 - ESTUDOS	18
7.1 - ESTUDOS DO TRAÇADO	19
7.2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	22
7.3 - ESTUDOS DE TRÁFEGO	29
7.4 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS	46
7.5 - ESTUDOS GEOLÓGICOS	55
7.6 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS	71
7.7 - ESTUDOS AMBIENTAIS	88
8.0 - PROJETOS	90
8.1 - PROJETO GEOMÉTRICO	91
8.2 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM	97
8.3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	111
8.4 - PROJETO DE DRENAGEM E O.A.C.	130
8.5 - PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	134
8.6 - PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS	140
8.7 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO	148
8.8 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	162
8.9 - PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO	166
8.10 - PROJETO DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	168

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



9.0 - DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA	188
9.1 - QUADRO DE QUANTIDADES.....	189
9.2 - QUADROS DE MEMÓRIA DE CÁLCULO DA PAVIMENTAÇÃO.....	196
9.3 - QUADROS DE MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES	202
9.4 - QUADRO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES	209
9.5 - QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS	211
9.6 - QUADRO DA RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS	213
10.0 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	215
11.0 - ARTS DOS PROFISSIONAIS	225
12.0 - DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE.....	234
13.0 - TERMO DE ENCERRAMENTO	236

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/floowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Documento assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA
SECRETARIA DE ESTADO
DE INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA



Governo de
**Mato
Grosso**



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

2.0 - APRESENTAÇÃO



SINFRACAP202623463A





2.0 - APRESENTAÇÃO

O **Consórcio PROJECTA-FCK**, apresenta a **Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística - SINFRA**, o **Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência**, referente ao Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-339/248, Trecho: Entr. MT-175(A)(PU São José dos Quatro Marcos) - Entr. MT-170/247(A), com extensão de 42,60 km.

Este volume tem a finalidade de dar uma visão geral do projeto, constituindo-se basicamente em seu extrato e destina-se a fornecer um conhecimento geral a técnicos e firmas construtoras interessadas na execução da obra.

O projeto ao qual pertence este volume é constituído por 9 (nove) volumes descritos a seguir:

2.1 - Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência

Este volume tem a finalidade de dar uma visão geral do projeto, constituindo-se basicamente em seu extrato e destina-se a fornecer um conhecimento geral a técnicos e firmas construtoras interessadas na execução da obra. Para tanto ele reúne todos os elementos necessários à elaboração da proposta para a concorrência de construção, bem como as instruções para sua elaboração. É apresentado em formato A4.

2.2 - Volume 2 – Projeto de Execução

Este volume contém as plantas, perfis, seções transversais - tipo, desenhos, quadros e demais elementos gráficos necessários à execução dos projetos. É apresentado em formato A3.

2.3 - Volume 2.1 – Projeto de Execução (Seções Transversais)

Este volume contém as seções transversais relacionadas ao trecho, com as respectivas áreas de corte e aterro, necessárias à execução do projeto. É apresentado em formato A3.

2.4 - Volume 3 – Memória Justificativa

Este volume contém as memórias justificativas dos estudos e projetos elaborados, com a exposição das metodologias adotadas e os resultados obtidos em cada etapa dos estudos e de cada projeto específico. É apresentado em formato A4.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



2.5 - Volume Anexo 3A – Estudos Geotécnicos

Este volume contém os elementos obtidos nos estudos geotécnicos, tais como boletins de sondagem e os resultados dos ensaios efetuados para o subleito, ocorrências de solo, areais e pedreiras. É apresentado em formato A4.

2.6 - Volume Anexo 3C – Cálculo de Volumes e Notas de Serviço de Terraplenagem

Este volume contém as notas de serviço, de terraplenagem, necessárias e indispensáveis à execução das obras, bem como o cálculo dos volumes de cortes e aterros a executar, para implantação do segmento. É apresentado em formato A4.

2.7 - Volume Anexo 3D – Projeto de Desapropriação

Este volume tem a finalidade de apresentar os serviços realizados, referente ao Cadastro para Desapropriação Georreferencia da Faixa de Domínio da Rodovia. É apresentado em formato A4.

2.8 - Volume Anexo 3E – Relatório Final de Avaliação Ambiental (RFAA)

Este volume se constitui no documento básico para os entendimentos da SINFRA com o Órgão ambiental competente, para proceder ao licenciamento do empreendimento. É apresentado em formato A4.

2.9 - Volume 4 – Orçamento das Obras

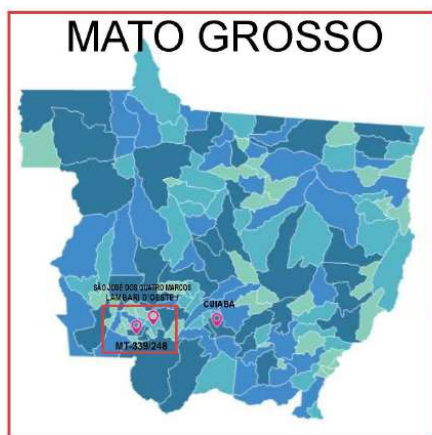
Este volume contém o Orçamento, Plano de Execução e as Especificações necessárias à execução dos serviços projetados, indicando a metodologia e demais elementos utilizados na elaboração do mesmo. É apresentado em formato A4.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



3.0 - MAPA DE SITUAÇÃO





Coordenadas

Início do Trecho: 15° 37' 0.09" S / 58° 10' 40.49" W
Final do Trecho: 15° 17' 27.96" S / 58° 1' 43.79" W



Rodovia: MT-339/248	PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MT-339/248
Trecho: Entr. MT-175(A)/(PU) São José dos Quatro Marcos - Entr. MT-170/247(A)	MAPA DE SITUAÇÃO
Extensão: 42,60 km	

HASH: c1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d6885ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiloesepag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



4.0 - JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO





4.0 - JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

O trecho objeto deste projeto executivo está contido na Região 2 / SINFRA, inserido nos municípios de São José dos Quatro Marcos e Lambari D'Oeste, no estado de Mato Grosso, sendo o início do trecho no Fim PU São José dos Quatro Marcos.

O objeto deste projeto executivo, possui uma demanda de tráfego para os padrões da rodovia nas condições existentes, necessitando sobremaneira de investimentos para implantar uma mudança das características geométricas e estruturais, face ao volume de tráfego.

A pavimentação asfáltica deste segmento rodoviário, irá proporcionar melhores condições de conforto e trafegabilidade aos usuários desta rodovia como também garantir aos pequenos produtores da região um custo menor em suas viagens, com o transporte de seus produtos aos grandes centros consumidores.

Os serviços são necessários onde é previsto a mudança de classe da rodovia, e das características técnicas superiores que irão incrementar melhorias geométricas nas condições presentes da via e ainda, conferindo suporte à licitação da obra de pavimentação asfáltica do segmento rodoviário proposto, subsidiando a sua execução/implementação.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



5.0 - INFORMATIVO DO PROJETO



5.0 - INFORMATIVO DO PROJETO

5.1 - Características Técnicas do Projeto

As características adotadas na elaboração do projeto obedecem às determinações contidas nas Normas, Manuais e Especificações do DNIT para Elaboração de Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-339/248, com as seguintes características técnicas, Rodovia Classe C (SINFRA), região ondulada a montanhosa:

- Faixa de rolamento (semi-pista) : 3,50 m
- Acostamento externo : 1,50 m
- Drenagem : 0,40 m
- Superelevação transversal da semi-plataforma : 3%
- Superelevação máxima : 8%
- Rampa máxima : 8%
- Distância mínima de visibilidade de parada : 85,00 / 45,00 m
- Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem : 420,00 / 270,00 m
- Inclinação dos taludes de corte em solo : 1(V):1(H)
- Inclinação dos taludes de aterro : 1(V):1,5(H)
- Largura da faixa de domínio : 40,00m
- Velocidade diretriz : 60 / 40 km/h
- Extensão : 42,60 km

O movimento de terra prevista é de ordem de 636.017,770 m³ de material a ser escavado, classificado como 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria, sendo que, todo esse material deverá ser compactado mesmo quando destinado a bota-fora.

O pavimento a ser implantado, foi dimensionado com a seguinte estrutura à saber: sub-base de material estabilizado granulometricamente sem mistura, com 30,00 cm, base de material estabilizado granulometricamente sem mistura, com 20,00 cm de espessura, e Tratamento Superficial Duplo c/ Banho Diluído, com espessura de 2,50 cm, na pista de rolamento e acostamentos.

Foi indicado ao longo do trecho, na comunidade Santa Fé, entre as estacas 758+0,000 a 776+0,000, o serviço de fresagem contínua de revestimento asfáltico, sendo uma técnica amplamente utilizada na manutenção visando remover o revestimento asfáltico existente e preparar a superfície para a aplicação de um novo revestimento. Essa fresagem terá uma



SINFRACAP202623463A





espessura de 3,0 cm e o material removido será destinado a bota-fora (caixa de empréstimo utilizada no corpo de aterro), com uma distância média de transporte de 0,50 km.

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

Com relação às ocorrências de materiais, não houve dificuldade de se encontrar materiais com características geotécnicas que pudessem ser utilizadas nas camadas de pavimentação, sendo adotada 14 (quatorze) jazidas, para o segmento em questão.

Os agregados minerais pétreos, terão sua procedência da pedreira **P 01**, brita comercial, **Camil – Cáceres Mineração Ltda.**, com registro na ANM nº 866.529/1997, localizada em Cáceres/MT a 133,00 km até o canteiro de obras, fornecendo **Brita Calcária** para utilização no TSD, Drenagem e OAC.

A areia (**A 01**) será de fonte comercial com draga de sucção (tipo bomba), de propriedade do **Draga Vale do Cabaçal Ltda - ME**, com registro na ANM nº 866.422/2011, localizada no município de Lambari D'Oeste/MT, distante a 44,25 km do canteiro de obras.

As escolhas destes locais de aquisição dos insumos, materiais pétreos e areia, ocorreram em razão do binômio “aquisição + transportes”, realizado e demonstrado no Volume 4, Orçamento das obras.

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

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

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





O Projeto de Obras Complementares prevê a remoção e reconstrução de cercas existentes que venham interferir na execução da obra, defensas semi-maleáveis simples e ancoragens, em aterros com alturas $h \geq 4,00\text{m}$, objetivando maior segurança aos usuários nesses locais. Prevê ainda a remoção e remanejamento de postes de rede elétrica, que venham a interferir na execução da obra.

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

5.2 - Situação do Trecho

Geometria

Com a observação em campo percebeu-se que o traçado da estrada está bem definido conforme a estrada de leito carroçável, se apresentando com características de rodovia vicinal, com plataforma média de 8,00m. No entanto, devem ser adequadas no Projeto Geométrico as curvas horizontais com raios inferiores a classe de projeto e rampas com declividade acentuada acima do valor definido de acordo com a classe da rodovia.

Condições de tráfego

As condições de tráfego são precárias devido à situação da superfície de rolamento, da inexistência de drenagem superficial, insuficiência de obras de artes correntes e espessura da camada do revestimento primário.

Verifica-se que no período chuvoso a rodovia se torna intransitável, o que determina o urgente melhoramento com a pavimentação e os serviços complementares, e que foram objeto deste projeto.

Assim é de se esperar um desconforto para os usuários na maior parte do ano, e de situações de intrafegabilidade na estação das chuvas.

5.3 - Características Físicas da Região

a. Geomorfologia, Relevo e Pedologia

A região atravessada pelo trecho em questão é denominada através do Sistema de Classificação Geomorfológica do Estado de Mato Grosso como Denudacional (Dn),

HASH: c1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





caracterizado pelo Sistema de Aplanamento (S3–Ap3) e pelo Sistema de Dissecação em Colinas e Morros (Cl–Mr), ambos com suave dissecação.

O solo predominante ao longo do trecho é o Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico. Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural de cores vermelho-amarelada e amarelada e com teores de Fe₂O₃ normalmente iguais ou inferiores a 11%. Comumente são profundos e seus perfis apresentam sequência de horizontes A, Bt, C.

b. Vegetação e Hidrografia

Ao longo do traçado em estudo, é possível observar a presença de tipologias vegetais de Formações Savânicas, sendo elas Savana Arborizada (Cerrado), Savana Parque (Campo Cerrado) e Formação Secundária.

As cidades São José dos Quatro Marcos e Lambari D'Oeste pertencem a grande Bacia do Prata. Para esta bacia contribuem as bacias dos rios Jauru, Cabaçal e Sepotuba, afluentes do Rio Paraguai, sendo que em São José dos Quatro Marcos, os rios Águas Claras e Pitãs, afluentes do Jauru, irrigam o centro do município.

c. Clima e Pluviometria

Os Climas de Mato Grosso são muito variados, em função da enorme extensão territorial e do controle modificador, exercido pela forma e orientação do relevo. Os ciclos estacionais, quase regulares, com seis a sete meses de predomínio da estação chuvosa e quatro a cinco meses com estação seca definida, permitem um planejamento razoavelmente confiável no desenvolvimento e desempenho da atividade agropecuária.

O trecho em estudo enquadra-se na **Unidade Climática III** – Clima Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco das Chapadas, Planaltos e Depressões (SEPLAN/MT), na **Subunidade III D2b**, Baixo Planalto Jauru-Rio Branco.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



6.0 - RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS



SINFRACAP202623463A



QUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS									
CARACTERÍSTICAS EM PLANTA			BUEIROS				CARACTERÍSTICAS EM PERFIL		
VOL. DE TERRAPLENAGEM (m³/km) = 14.933.500			BTC		BCC		EXTENSÃO (m)		
DMT PI BASE (Km) = 11,54			QUANT.		QUANT.		180.276		
DMT PI SUB-BASE (Km) = 9,03			S		S		1525.000		
RAIO MÍNIMO			49		1.50 x 1.50		-		
RAIO MÁXIMO			25		2.00 x 2.00		3		
FREQÜÊNCIA DO RAO MÁXIMO			15		2.50 x 2.50		3		
Nº TOTAL DE CURVAS			15		3.00 x 3.00		-		
EXTENSÃO EM CURVA			6.808.593						
EXTENSÃO EM TANGENTE			35.595.958						
EXTENSÃO TOTAL			42.597.551						
CARACTERÍSTICAS TRANSVERSAIS			CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS						
DISCRIMINAÇÃO			UND		QUANT.		CONDICÕES		
LARGURA DA FAIXA DE DOMÍNIO			m		40,00		COTA		
LARG. DA PLATAF. DE TERRAPLENAGEM EM ATERRIO			m		12,30		LOCALIZAÇÃO		
LARG. DA PLATAF. DE TERRAPLENAGEM EM CORTE			m		12,30		303+0.000		
LARG. DA PLATAF. DE PAVIMENTAÇÃO EM ATERRIO			m		10,80		302+6.296		
LARG. DA PLATAF. DE PAVIMENTAÇÃO EM CORTE			m		10,80		-		
INCLINAÇÃO TRANSVERSAL DA SEMI-PLATAFORMA			%		-3,00		COTAS MÍNIMAS		
SUPERELEVÇÃO MÁXIMA			%		8,00		COTA		
INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE			V/H		1/1,5		LOCALIZAÇÃO		
INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE ATERRIO			V/H		1/1,5		2032+0.000		
LARGURA PARA DISPOSITIVOS DE DRENAGEM			m		0,40		2006+18.950		
LARGURA DA PISTA DE ROLOAMENTO			m		7,00		-		
LARGURA DE ACOSTAMENTO			m		1,50		-		
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA-SUBLEITO			Segmento Homogêneo 1		Est. 1.000 ± 2.129+17.551		CLASSE DA RODOVIA		
ISCP - 6,2 %			Segmento Homogêneo 2		Est. 1.000 ± 2.129+17.551		REGIÃO		
ISCP - 6,1 %			ISCP - 6,1 %		ISCP - 6,1 %		VELOCIDADE DIRETRIZ (km/h)		
							60 / 40		
							DISTÂNCIA MÍNIMA DE VISIBILIDADE DE PARADA (m)		
							85.00 / 45.00		
							DISTÂNCIA MÍNIMA DE VISIBILIDADE DE ULTRAPASSAGEM (m)		
							400.00 / 270.00		
							NÚMERO - "N"		
							9.05 x 10³		
							MÉTODO		
							MURILLO LOPES DE SOUZA		
OBSERVAÇÕES			SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA DE MATO GROSSO						
APPROVAÇÃO			AUTORIA		DOCUMENTO		SPOR		
APPROVAÇÃO			AUTORIA		DOCUMENTO		FOLHA Nº		
APPROVAÇÃO			AUTORIA		DOCUMENTO		CTO-01		
APPROVAÇÃO			AUTORIA		DOCUMENTO		Data		
APPROVAÇÃO			AUTORIA		DOCUMENTO		Evento		
APPROVAÇÃO			AUTORIA		DOCUMENTO		CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS OPERACIONAIS		

HASH: c1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilsoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.0 - ESTUDOS



SINFRACAP202623463A



7.1 - ESTUDOS DO TRAÇADO



7.1 - ESTUDOS DO TRAÇADO

7.1.1 - Introdução

A finalidade deste Estudo é garantir melhoria física e operacional ao trecho em questão, com disciplinamento do tráfego por meio de adequação geométrica, proporcionando melhor fluidez, segurança e conforto ao usuário, tanto do tráfego de passagem quanto do tráfego local.

Fundamentado nestas diretrizes e considerando a adoção da velocidade diretriz de projeto para a rodovia $V_d = 60 \text{ km/h}$, procurou-se, com base nos manuais do DNIT, incorporar soluções baseadas em conceitos fundamentais para um projeto viário: Fluidez, Segurança e Conforto conforme descrito a seguir.

a) Fluidez

O ordenamento do tráfego local, organizará os fluxos veiculares e garantirão maior fluidez na circulação dos usuários.

b) Segurança

A adequação geométrica da rodovia, sendo adotados ramais de entrada e saída, distâncias seguras de entrecruzamento, faixas de aceleração e desaceleração compatíveis, originando movimentos confluentes e divergentes, somados a implantação de interseções em locais específicos e reforçados por nova sinalização que regulamenta e informa ao usuário sobre o novo modo operacional da rodovia, são conceitos determinantes para a garantia da segurança viária. Todos os elementos citados estão em acordo com as normas rodoviárias do DNIT.

c) Conforto

O relevo da região viabiliza a elaboração de um projeto com rampas suaves e boa visibilidade com tangentes longas, proporcionando ao usuário conforto ao trafegar pela via, compatível com o anseio dos usuários.

7.1.2 - Localização do traçado

O segmento em questão inicia-se na estaca 0+0,000 ($15^\circ 37' 0.09''\text{S}$ / $58^\circ 10' 40.49''\text{W}$) nas proximidades do perímetro urbano de São José dos Quatro Marcos, e termina na estaca 2129+17,551 ($15^\circ 17' 27.96''\text{S}$ / $58^\circ 1' 43.79''\text{W}$) no Entr. MT-170/247(A).

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



7.1.3 - Geometria

Com a observação em campo percebeu-se que o traçado da estrada está bem definido conforme a estrada de leito carroçável, se apresentando com características de rodovia vicinal, com plataforma média de 8,00m. No entanto, devem ser adequadas no Projeto Geométrico as curvas horizontais com raios inferiores a classe de projeto e rampas com declividade acentuada acima do valor definido de acordo com a classe da rodovia.

7.1.4 - Materialização do traçado

Após a identificação e definição do ponto de partida, estaca 0+0,000 no PU de São José dos Quatro Marcos, foram verificadas as alternativas de traçados e verificado que o traçado da estrada existente se encontra bem definido pelo leito carroçável, possuindo largura suficiente para pavimentação em pista simples, terminando na estaca 2129+17,551. A nova diretriz da rodovia é apresentada no Volume 3 – Memória Justificativa e Volume 2 – Projeto de Execução.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

7.2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS



SINFRACAP202623463A





7.2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

7.2.1 - Introdução

O objetivo fundamental dos Estudos Topográficos é a materialização no campo do eixo do projeto executivo definido durante a fase preliminar de campo.

Os Estudos Topográficos foram executados com a finalidade de estabelecer uma base de referência para a realização dos estudos, projetos e execução da obra, sendo adotado integralmente as instruções de serviço IS-204 e 205 do DNIT.

7.2.2 - 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 utilizado foi o SIRGAS 2000 para coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) no fuso 21, sendo posteriormente processados no escritório deste Consórcio 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.

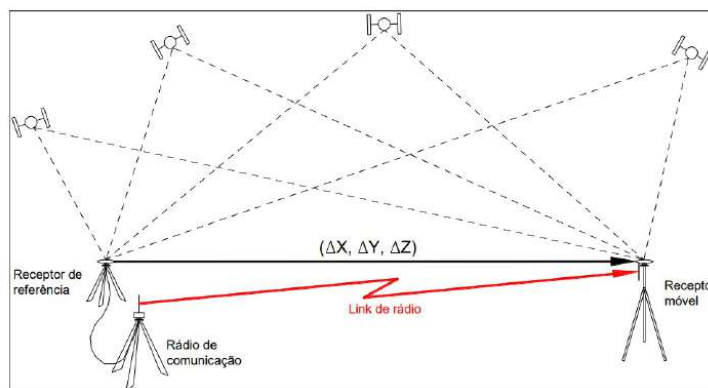
O primeiro, chamado base, permanece estático em uma posição conhecida. A base calcula os parâmetros de correção várias vezes por segundo e envia os dados via rádio para o segundo receptor, que chamamos de Rover, dispositivo esse que faz a medição. O Rover recebe os parâmetros e os utiliza para corrigir sua própria posição naquele instante.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c2e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junjado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

Figura 7.2.1 – RTK maior precisão aos dados captados pelo GPS.



7.2.3 - Coleta e Processamento dos Pontos

Para o presente estudo foram coletados aproximadamente 53.223 pontos cotados, com o Rover, ou seja, pontos que nas suas representações gráficas, 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.

RELATÓRIO DE SUPERFÍCIE		
Client: SINFRA/MT		
Project Name: C:\CONSORCIO\MT-339.248\PROJETO.dwg		
Report Date: 09/05/2024 16:18:46		
Prepared by: CONSÓRCIO PROJECTA-FCK		
UNIDADES: meter	UNID. ÁREA: squareMeter	UNID. VOLUMÉTRICA: cubicMeter
SUPERFÍCIE: MDT MT 339.248		
DESCRIÇÃO:		
ÁREA 2D: 2433881.14	ÁREA 3D: 2468482.89	
COTA MÁXIMA: 261.386	COTA MÍNIMA: 152.483	
Nº DE PONTOS: 53223	Nº DE TRIÂNGULOS: 94528	



HASH: ccl1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.2.4 - 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.

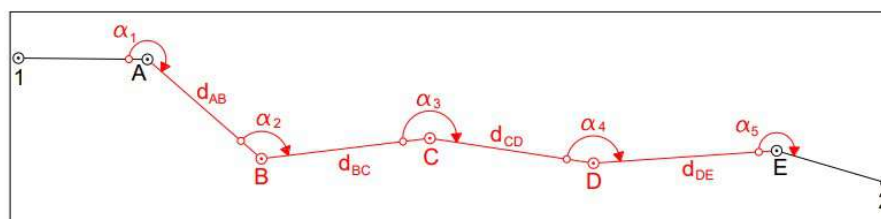
7.2.5 - Locação do eixo

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.

Figura 7.2.2 – Modelo da poligonização, tipo 3, realizada para a locação do eixo.



7.2.6 - Implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto e Implantação e nivelamento de rede de referência de nível (RRNN)

Foram implantados ao longo do segmento 21 (vinte e um) marcos de concreto e 78 (setenta e oito) referências de níveis, no terreno, fincados no solo, de pontos de coordenadas conhecidas, objetivo de dar suporte aos procedimentos planialtimétricos



futuros, gerando um sistema de referência, servindo ainda de apoio para o georreferenciamento.

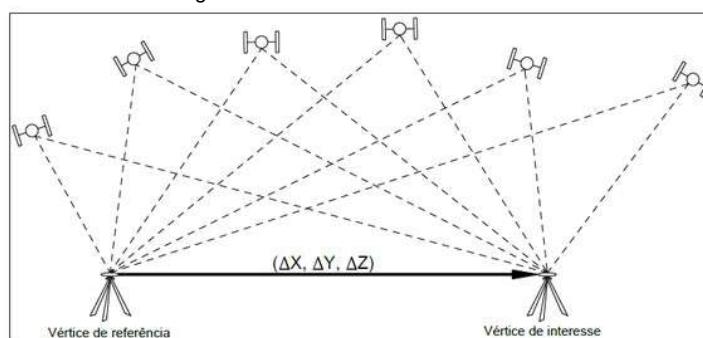
No seu topo foi colocada uma plaqueta com a marcação precisa do ponto e sua respectiva identificação. Com os marcos instalados realizou-se o georreferenciamento de cada ponto por posicionamento relativo estático.

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

Tabela 7.2.1 – Características técnicas para posicionamento relativo estático.

Linha de Base (km)	Tempo Mínimo (minutos)	Observáveis	Solução da Ambiguidade	Efemérides
0 – 10	20	L1 ou L1/L2	Fixa	Transmitidas ou Precisas
10 - 20	30	L1/L2	Fixa	Transmitidas ou Precisas
10 - 20	60	L1	Fixa	Transmitidas ou Precisas
20 – 10	120	L1/L2	Fixa ou Flutuante	Transmitidas ou Precisas
100 – 500	240	L1/L2	Fixa ou Flutuante	Precisas
500 – 1000	480	L1/L2	Fixa ou Flutuante	Precisas

Figura 7.2.3 – Método relativo estático.



7.2.7 – Modelo para Conversão de Altitudes

Atualmente, a tecnologia preferencialmente utilizada para o posicionamento espacial preciso é a dos GNSS. Dependendo do tipo de receptor, do tempo de coleta e da metodologia de cálculo, as coordenadas e altitudes determinadas pelos levantamentos GNSS podem atingir alta precisão, com incertezas de poucos milímetros em relação ao elipsoide de referência, levando à sua adoção em um crescente número de atividades.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Apesar disso, no caso específico das altitudes geométricas, sua utilização é bastante restrita, em função da natureza puramente geométrica das mesmas, não refletindo o vínculo intrínseco com o campo da gravidade que o conceito de altitude deve possuir.

No SGB, as altitudes físicas eram tradicionalmente consideradas ortométricas e obtidas por meio do nivelamento geométrico de alta precisão, com referência a um datum vertical materializado a partir do nível médio do mar, considerado uma adequada aproximação do geóide pela metodologia clássica da época de início da atividade pelo IBGE. As condições necessárias para sua caracterização como ortométricas incluíam, ainda, a existência de informação gravimétrica associada às estações de nivelamento.

A tipologia das altitudes das RRNN do SGB mudou pela primeira vez em 2018, após o REALT 2018 (REAJUSTAMENTO..., 2019), quando elas foram calculadas com correções derivadas da utilização da gravidade real observada mediante levantamentos gravimétricos diretamente nas RRNN ou em suas imediações – em contraste com a gravidade teórica, utilizada nos ajustamentos anteriores (REAJUSTAMENTO..., 2019, p. 12-13). A utilização desse novo tipo de correção segue recomendações internacionais, e resulta nas chamadas altitudes normais. Com isso, tornou-se necessário atualizar também a ferramenta para conversão das altitudes geométricas resultantes de levantamentos GNSS, de modo que as altitudes físicas resultantes sejam compatíveis com a nova realização da componente vertical do SGB, isto é, com as altitudes normais calculadas no REALT 2018.

O modelo hgeoHNOR2020 fornece a separação entre o elipsoide de referência das altitudes geométricas em SIRGAS2000 e as superfícies de referência da realização REALT 2018 da componente vertical do Sistema Geodésico Brasileiro - SGB (data verticais de Imbituba e Santana). Dessa forma, o fator para conversão (η) extraído do modelo permite a obtenção de altitudes normais modeladas (H_{mod}^N), compatíveis com o REALT 2018, a partir de altitudes geométricas (h) resultantes de medições GNSS em regiões onde não haja cobertura adequada da Rede Altimétrica de Alta Precisão (RAAP), isto é, onde não existam estações altimétricas do SGB:

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



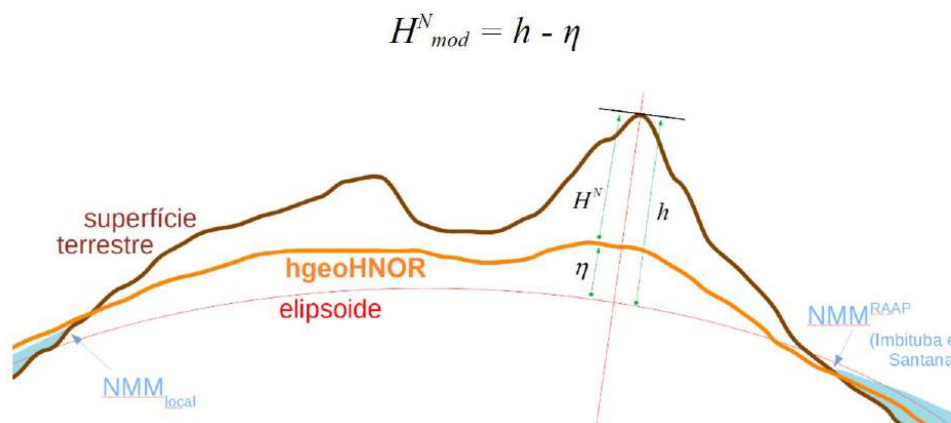


Figura 7.2.4 – Relação entre os modelos da série hgeoHNOR e as altitudes do SGB e dos GNSS.

7.2.8 - 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, etc.

Foram realizados todos os serviços de campo concernentes ao 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.

7.2.9 - Apresentação dos resultados

Os Estudos Topográficos são apresentados basicamente no Volume 2 – Projeto de Execução, através do Projeto Geométrico.

Os quadros contendo a relação de RN's, Quadro de Curvas Locadas, formulários de identificação do sistema de referência utilizados, com identificação da estação e transportes das coordenadas, monografia dos marcos geodésicos implantados e elementos horizontais do alinhamento realizado em campo encontram-se detalhados no Volume 3 – Memória Justificativa.



7.3 - ESTUDOS DE TRÁFEGO





7.3 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

7.3.1 - Introdução

O objetivo do presente 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-339/248.

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.

7.3.2 - 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.

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, sendo PC 01 (04/12/2023 a 10/12/2023) e PC

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



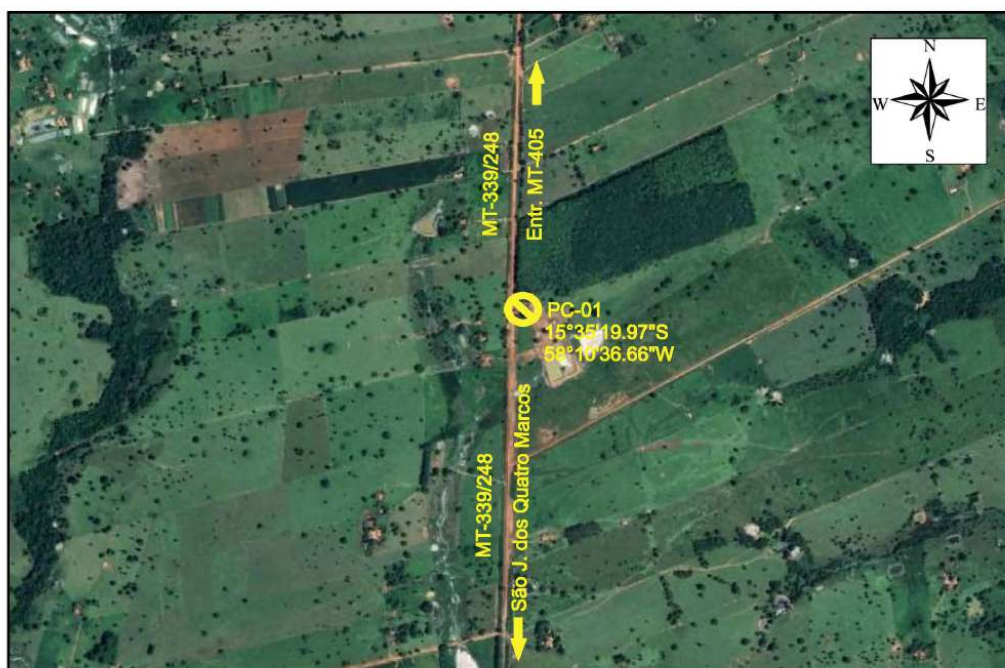
SINFRACAP202623463A

02 (20/11/2023 a 26/11/2023), para identificação e quantificação da parcela de **tráfego existente**.

7.3.3 - 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. As contagens de tráfego foram realizadas na rodovia MT-339/248, sob as coordenadas 15°35'19.97"S e 58°10'36.66"W e 15°17'51.02"S e 58° 2'23.06"W, conforme demonstrado nos croquis de localização dos postos de contagem a seguir.

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO POSTO DE CONTAGEM - PC 01 RODOVIA: MT-339/248



Contagem Volumétrica e Classificatória de Veículos (C.V.)
Data: 04/12/2023 a 10/12/2023 (Período de 0:00 hrs às 24:00 hrs)

A contagem de tráfego foi realizada nos sentidos:

- SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS – ENTR. MT-405;
- ENTR. MT-405 – SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS.

HASH: ccl1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO POSTO DE CONTAGEM - PC 02
RODOVIA: MT-339/248



Contagem Volumétrica e Classificatória de Veículos (C.V.)
Data: 20/11/2023 a 26/11/2023 (Período de 0:00 hrs às 24:00 hrs)

A contagem de tráfego foi realizada nos sentidos:

- SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS – ENTR. MT-170;
- ENTR. MT-170 – SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS.

7.3.4 - 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:

HASH: c1c1039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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):

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);

• **Semi-reboques: 2S1 / 2S2 / 2S3 / 3S1 / 3S2 / 3S3 / 2I2 / 2I3 / 3I2 / 3I2 / 2J3 / 3J3**

Veículos articulados compostos de um “cavalo mecânico” que traciona uma unidade (semi-reboque) com um eixo simples traseiro ou “**tandem**” (duplo ou triplo) de rodagem dupla (são

HASH: c1c039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

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,

- **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. Foi registrada a presença considerável de **Bitrens** e **Rodotrens** ao longo do trecho em estudo.

7.3.5 - Resultados obtidos no posto de contagem PC 01 e PC 02

As planilhas de contagens de tráfego, gráficos e demais elementos encontram-se detalhados no Volume 3 – Memória Justificativa.

7.3.6 - 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.

7.3.7 - Fator Direcional ou Fator de Pista - “FP”

Para efeito neste projeto, **foi considerado o tráfego comercial na faixa mais solicitada FP=1,0**. Na falta de dados específicos, quando for o caso, podem ser adotadas as porcentagens “c” de veículos comerciais, em relação ao tráfego comercial nos dois sentidos.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Percentuais de veículos comerciais na faixa de projeto

Número de faixas de Tráfego da rodovia	Percentual de veículos comerciais na faixa de projeto (c)
2 (pista simples)	50 %
4 (pista dupla)	35 a 48 %
6 ou mais (pista dupla)	25 a 48 %

7.3.8 - 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.

7.3.9 - Classificação dos Veículos e Respectivas 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, 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 nº 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: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junjado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Carregamento Máximo pela Lei da Balança																		
Veículo	1º Eixo			2º Eixo			3º Eixo			4º Eixo			5º Eixo			Peso Total do Veículo		
tipo	Máx.	c / 5%	Adotado	Máx.	c / 5%	Adotado	Máx.	c / 5%	Adotado	Máx.	c / 5%	Adotado	Máx.	c / 5%	Adotado	Máx. Bal.	c / 5%	Adotado
2C	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Simples de Rodagem Dupla			****	****	****	****	****	****	****	****	****	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			****	****	****	****	****	****	****	****	****	23,000	24,150	23,000
	6,000	6,300	6,000	17,000	17,850	17,000												
2S2	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Simples de Rodagem Dupla			Eixo Tandem Duplo			****	****	****	****	****	****	33,000	34,650	33,000
	6,000	6,300	6,000	10,000	10,500	10,000	17,000	17,850	17,000									
2S3	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Simples de Rodagem Dupla			Eixo Tandem Tripla			****	****	****	****	****	****	41,500	43,575	41,500
	6,000	6,300	6,000	10,000	10,500	10,000	25,500	26,775	25,500									
3S2	Eixo Simples de Rodagem Simples			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									
3S3	Eixo Simples de Rodagem Simples			Eixo Tandem Duplo			Eixo Tandem Tripla			****	****	****	****	****	****	48,500	50,925	48,500
	6,000	6,300	6,000	17,000	17,850	17,000	25,500	26,775	25,500									
3D4 Bitrem	Eixo Simples de Rodagem Simples			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						
3T6 Rodotrem	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	17,000	17,850	17,000			

7.3.10 - 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 um efeito equivalente.

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

Fatores de Equivalência de Carga da AASHTO

Tipos de eixo	Equações (P em tf)
Simples de rodagem simples	$FC = (P / 7,77)^{4,32}$
Simples 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)	Equações (P em tf)
Dianteiro simples e traseiro simples	0 – 8	$FC = 2,0782 \times 10^{-4} \times P^{4,0175}$
	≥ 8	$FC = 1,8320 \times 10^{-6} \times P^{6,2542}$
Tandem duplo	0 – 11	$FC = 1,5920 \times 10^{-4} \times P^{3,472}$
	≥ 11	$FC = 1,5280 \times 10^{-6} \times P^{5,484}$
Tandem triplo	0 – 18	$FC = 8,0359 \times 10^{-5} \times P^{3,3549}$
	≥ 18	$FC = 1,3229 \times 10^{-7} \times P^{5,5789}$

P = Peso bruto total sobre o eixo

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: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



	CARGA POR EIXO (t) - (POSTO DE CONTAGEM - PC 01) MT-339/248													
	Ônibus				Veículos de Carga									
	2C		3C		2C		3C		4C		3S3			
	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro		
	ESRS	ESRD	ESRS	ETD	ESRS	ESRD	ESRS	ETD	ESRS	ETT	ESRS	ETD	ETT	
	CARGA POR EIXO													
	Pesagem	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	25,500	6,000	17,000	25,500
Carga Média	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	25,500	6,000	17,000	25,500	
F A T O R U S A C E														
FEC	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	9,300	0,278	8,549	9,300	
FEC Médio	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	9,300	0,278	8,549	9,300	
USACE	FEC da Carga Média	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	9,300	0,278	8,549	9,300
	FV Médio	3,567		8,827		3,567		8,827		9,578		18,127		
	FV da Carga Média	3,567		8,827		3,567		8,827		9,578		18,127		
	VMD (2023)	5		1		12		11		2		1		
	FV Médio/Classe Veic	2,973		1,471		1,646		3,734		0,737		0,697		
	VMD (2023)	6				26								
	FV ADOTADO	4,444				6,815								
F A T O R A A S H T O														
FEC	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	1,560	0,327	1,642	1,560	
FEC Médio	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	1,560	0,327	1,642	1,560	
AASHTO	FEC da Carga Média	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	1,560	0,327	1,642	1,560
	FV Médio	2,722		1,970		2,722		1,970		1,887		3,530		
	FV da Carga Média	2,722		1,970		2,722		1,970		1,887		3,530		
	VMD (2023)	5		1		12		11		2		1		
	FV Médio/Classe Veic	2,268		0,328		1,256		0,833		0,145		0,136		
	VMD (2023)	6				26								
	FV ADOTADO	2,596				2,370								

HASH: cc1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



	CARGA POR EIXO (t) - (POSTO DE CONTAGEM - PC 02) MT-339/248													
	Ônibus				Veículos de Carga									
	2C		3C		2C		3C		4C		3S3			
	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro		
	ESRS	ESRD	ESRS	ETD	ESRS	ESRD	ESRS	ETD	ESRS	ETT	ESRS	ETD	ETT	
	CARGA POR EIXO													
	Pesagem	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	25,500	6,000	17,000	25,500
Carga Média	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	10,000	6,000	17,000	6,000	25,500	6,000	17,000	25,500	
FATOR USACE														
FEC	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	9,300	0,278	8,549	9,300	
FEC Médio	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	9,300	0,278	8,549	9,300	
USACE	FEC da Carga Média	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	3,289	0,278	8,549	0,278	9,300	0,278	8,549	9,300
	FV Médio	3,567		8,827		3,567		8,827		9,578		18,127		
	FV da Carga Média	3,567		8,827		3,567		8,827		9,578		18,127		
	VMD (2023)	6		1		9		9		2		1		
	FV Médio/Classe Veic	3,058		1,261		1,529		3,783		0,912		0,863		
	VMD (2023)	7				21								
	FV ADOTADO	4,319				7,087								
FATOR AASHTO														
FEC	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	1,560	0,327	1,642	1,560	
FEC Médio	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	1,560	0,327	1,642	1,560	
AASHTO	FEC da Carga Média	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	2,394	0,327	1,642	0,327	1,560	0,327	1,642	1,560
	FV Médio	2,722		1,970		2,722		1,970		1,887		3,530		
	FV da Carga Média	2,722		1,970		2,722		1,970		1,887		3,530		
	VMD (2023)	6		1		9		9		2		1		
	FV Médio/Classe Veic	2,333		0,281		1,166		0,844		0,180		0,168		
	VMD (2023)	7				21								
	FV ADOTADO	2,614				2,358								

HASH: cc1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.3.11 - 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 2026 (ano de abertura ao tráfego) para 10º ano de vida útil do pavimento (2035).

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

V_{pi} = Volume da categoria de veículo i para o ano P

V_{oi} = Volume da categoria de veículo i do ano base

t = Taxa de crescimento

P = ano de vida útil do pavimento

7.3.12 - 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”;
- $VMDAT_{CI}$ = somatório do volume de tráfego comercial (ônibus + veículos de carga) ocorrente no trecho até o ano “i”
- FP = fator de pista ($FP = 1,00$, para sentido mais solicitado)
- FR = fator climático regional ($FR = 1,0$)
- FV = fator de veículos

Os quadros a seguir mostram a evolução do número “N” para um período de 10 anos.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



CÁLCULO DO NÚMERO "N" - POSTO DE CONTAGEM 01																							
FATOR DE VEÍCULO - FV MÉTODO AASHTO		PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO (%)															PERÍODO DE PROJETO	CÁLCULO DO NÚMERO "N" PELO MÉTODO AASHTO					
		VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6							
			2C	3C																			
ÔNIBUS FVO 2.596		3,00	3,00	3,00		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	10 Anos						
VEÍCULO DE CARGA FVC 2.370		COMPOSIÇÃO DA FROTA															Abertura do Tráfego 2.026 <td></td> <td></td> <td></td>						
	VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6								
	84,69%	2,39%	0,48%													5,74%		5,26%	0,96%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		VEÍCULO - TIPO																					
ANO		VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6	VMD	ANUAL	ACUMUL.				
			2C	3C																			
2023		177	5	1	12	15	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	213	3,16E+04	Contagem				
2024		177	5	1	12	11	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	209	2,82E+04	Projeto				
2025		182	5	1	12	11	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	215	2,90E+04	Construção				
2026	1ª	188	5	1	13	12	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	222	2,99E+04	2,99E+04				
2027	2ª	193	5	1	13	12	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	228	3,08E+04	6,07E+04				
2028	3ª	199	6	1	14	12	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	235	3,17E+04	9,24E+04				
2029	4ª	205	6	1	14	13	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	242	3,27E+04	1,25E+05				
2030	5ª	211	6	1	14	13	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	250	3,37E+04	1,59E+05				
2031	6ª	218	6	1	15	14	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	257	3,47E+04	1,93E+05				
2032	7ª	224	6	1	15	14	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	265	3,57E+04	2,29E+05				
2033	8ª	231	7	1	16	14	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	273	3,68E+04	2,66E+05				
2034	9ª	238	7	1	16	15	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	281	3,79E+04	3,04E+05				
2035	10ª	245	7	1	17	15	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	289	3,90E+04	3,43E+05				

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



CÁLCULO DO NÚMERO "N" - POSTO DE CONTAGEM 01																					
FATOR DE VEÍCULO - FV MÉTODO USACE		PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO (%)															PERÍODO DE PROJETO		CÁLCULO DO NÚMERO "N" PELO MÉTODO USACE		
		VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6					
			2C	3C																	
ÔNIBUS FVO 4,444		3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	10 Anos				
VEÍCULO DE CARGA FVC 6,815		COMPOSIÇÃO DA FROTA															Abertura do Tráfego 2.026				
		VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6					
		84,69%	2,39%	0,48%														5,74%	5,26%	0,96%	0,00%
		VEÍCULO - TIPO															VMD	ANUAL	ACUMUL.		
ANO	VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6						
		2C	3C																		
2023		177	5	1	12	15	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	213	8,73E+04	Contagem		
2024		177	5	1	12	11	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	209	7,44E+04	Projeto		
2025		182	5	1	12	11	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	215	7,66E+04	Construção		
2026	1ª	188	5	1	13	12	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	222	7,89E+04	7,89E+04		
2027	2ª	193	5	1	13	12	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	228	8,13E+04	1,60E+05		
2028	3ª	199	6	1	14	12	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	235	8,37E+04	2,44E+05		
2029	4ª	205	6	1	14	13	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	242	8,63E+04	3,30E+05		
2030	5ª	211	6	1	14	13	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	250	8,88E+04	4,19E+05		
2031	6ª	218	6	1	15	14	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	257	9,15E+04	5,11E+05		
2032	7ª	224	6	1	15	14	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	265	9,43E+04	6,05E+05		
2033	8ª	231	7	1	16	14	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	273	9,71E+04	7,02E+05		
2034	9ª	238	7	1	16	15	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	281	1,00E+05	8,02E+05		
2035	10ª	245	7	1	17	15	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	289	1,03E+05	9,05E+05		

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-publi/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



CÁLCULO DO NÚMERO "N" - POSTO DE CONTAGEM 02																			
FATOR DE VEÍCULO - FV MÉTODO AASHTO	PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO (%)															PERÍODO DE PROJETO	CÁLCULO DO NÚMERO "N" PELO MÉTODO AASHTO		
	VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6				
	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00				
ÔNIBUS FVO 2,614	COMPOSIÇÃO DA FROTA															Abertura do Tráfego 2.026			
	VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6				
	85,86%	3,03%	0,51%	4,55%	4,55%	1,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%				
VEÍCULO DE CARGA FVC 2,358	VEÍCULO - TIPO															VMD			
	VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6				
	85,86%	3,03%	0,51%	4,55%	4,55%	1,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,51%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%				
ANO	VEIC. PASS.	ÔNIBUS		2C	3C	4C	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	2C3	3C3	3D4	3T6		ANUAL	ACUMUL.	
2023	177	5	1	12	15	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0		3,16E+04	Contagem	
2024	170	6	1	9	9	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0		2,48E+04	Projeto	
2025	175	6	1	9	9	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	204	2,55E+04	Construção	
2026	1 ^a 180	6	1	10	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	210	2,63E+04	2,63E+04	
2027	2 ^a 186	7	1	10	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	216	2,71E+04	5,33E+04	
2028	3 ^a 191	7	1	10	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	223	2,79E+04	8,12E+04	
2029	4 ^a 197	7	1	10	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	230	2,87E+04	1,10E+05	
2030	5 ^a 203	7	1	11	11	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	236	2,96E+04	1,39E+05	
2031	6 ^a 209	7	1	11	11	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	244	3,04E+04	1,70E+05	
2032	7 ^a 215	8	1	11	11	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	251	3,14E+04	2,01E+05	
2033	8 ^a 222	8	1	12	12	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	258	3,23E+04	2,34E+05	
2034	9 ^a 228	8	1	12	12	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	266	3,33E+04	2,67E+05	
2035	10 ^a 235	8	1	12	12	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	274	3,43E+04	3,01E+05	

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.4 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS





7.4 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

7.4.1 - Introdução

Os Estudos Geotécnicos têm como finalidade a determinação das características do terreno natural e subleito da rodovia, bem como dos materiais na área de interesse do projeto, visando o detalhamento dos projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

7.4.2 - Metodologia

Para os Estudos Geotécnicos foram adotados os seguintes procedimentos:

- Estudo do Subleito;
- Estudo de empréstimos para a terraplanagem;
- Estudo de ocorrência para a pavimentação;
- Estudo de fundações de aterros.

7.4.3 - Estudo do subleito

Para a identificação das diversas camadas de solo, foram feitas sondagens no eixo e nos bordos da estrada, com pá, picareta e retroescavadeira, para coleta de amostras e realização de ensaios.

Foi adotado o espaçamento máximo, entre dois furos de sondagem no sentido longitudinal, de 200 m, e nos intervalos onde ocorreu variação de material, para coleta e retirada de amostras visando à caracterização do material até 1,50 m abaixo do eixo do greide projetado. Com o material coletado nas sondagens foram feitos os seguintes ensaios no laboratório da consultora:

- Granulometria por peneiramento;
- Índices físicos;
- Compactação;
- ISC.

Os ensaios completos foram feitos em todos os furos de sondagem. As sondagens de Subleito constam do perfil do eixo locado (projeto geométrico), sendo indicada a classificação do solo segundo HBR, expansão, ISC e Nível d'água. Todos os ensaios foram realizados de acordo com os métodos de ensaios do DNER absorvidos pelo DNIT.

HASH: c1c1039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.4.4 - Estudo de Empréstimos para terraplenagem

Ao longo do trecho foram utilizados 63 empréstimos laterais tipo valetão e 04 empréstimos concentrados para a execução do corpo de aterros. Independente da área do empréstimo concentrado, foram feitas malhas reticuladas de 30,00 metros de lado. De todos os furos coletados, foram ensaiadas amostras (para cada empréstimo concentrado) nos diversos horizontes, os quais foram feitos os seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Índices Físicos;
- Compactação;
- Índice Suporte Califórnia.

7.4.5 - Estudo de ocorrência para a pavimentação

A consultora realizou estudos de ocorrência ao longo do trecho para a utilização em Pavimentação, Drenagem e O.A.C.

a) Jazidas

Nos estudos das jazidas (J 01 a J 14) que foram reconhecidas e prospectadas na fase preliminar, lançaram-se malhas reticulares de 30m de lado sobre a área utilizável da mesma, seus vértices foram numerados e demarcados os furos de sondagem, os quais foram submetidos aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Índices físicos;
- Compactação;
- ISC;
- Expansão;

b) Pedreira

Os agregados minerais pétreos, terão sua procedência da pedreira **P 01**, brita comercial, **Camil – Cáceres Mineração Ltda.**, com registro na ANM nº 866.529/1997, localizada em Cáceres/MT a 133,00 km até o canteiro de obras, fornecendo **Brita Calcária** para utilização no TSD, Drenagem e OAC. Durante a elaboração do orçamento, foi realizado o Binômio "Aquisição+Transporte", conforme demonstrado no Volume 4, para escolha da pedreira.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Sendo submetida aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Abrasão Los Angeles.

Nestes estudos foram obedecidas à Norma ABNT-NBR 06490, para reconhecimento e amostragem para fins de caracterização das ocorrências de rochas.

c) Areal

A areia (**A 01**) será de fonte comercial com draga de sucção (tipo bomba), de propriedade do **Draga Vale do Cabaçal Ltda - ME**, com registro na ANM nº 866.422/2011, localizada no município de Lambari D'Oeste/MT, distante a 44,25 km do canteiro de obras, sendo submetida aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Teor de matéria orgânica;
- Equivalente de Areia;

7.4.6 - Resultados Obtidos

7.4.6.1 - Subleito

O subleito teve seu solo constituinte analisado e enquadrado na classificação HRB. Foram encontrados a partir dos ensaios, os índices físicos LL (limite de liquidez), IP (índice de plasticidade), IG (índice de grupo), D. máx (densidade máxima), Expansão e ISC (Índice Suporte Califórnia), mostrados no quadro a seguir.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/floowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



ESTUDOS ESTATÍSTICOS SUBLEITO (EST. 0+0,000 a EST. 1000+0,000) SEGMENTO HOMOGÊNEO 1							
PARÂMETROS	N	X	σ	$\mu_{\max}$	$\mu_{\min}$	$x_{\max}$	$x_{\min}$
2"	93	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1"	93	99,6	2,3	99,9	99,3	100,0	97,7
3/8"	93	98,8	5,9	99,6	98,0	100,0	94,0
Nº 4	93	97,5	11,0	98,9	96,0	100,0	88,5
Nº 10	93	96,4	14,0	98,3	94,5	100,0	85,0
Nº 40	93	81,5	14,8	83,5	79,5	93,6	69,5
Nº 200	93	58,3	14,6	60,3	56,4	70,2	46,5
LL	93	30,9	7,3	31,8	29,9	36,8	24,9
I P	93	9,1	3,2	9,5	8,7	11,7	6,5
IG	93	4,7	2,6	5,1	4,4	6,9	2,6
CLAS HRB	A-4 / A-6						
ENERGIA COMP	PROCTOR NORMAL						
UMIDADE ÓTIMA	93	14,7	4,5	15,2	14,1	18,3	11,0
M.E.A.S. MÁX	93	1.636	220	1.665	1.606	1.815	1.456
UMID.	93	11,4	4,6	12,0	10,8	15,1	7,7
M.E.A.S.	93	1.611	147	1.630	1.591	1.731	1.491
EXP.	93	0,78	0,47	0,85	0,72	1,17	0,40
I S C	93	5,0	2,2	5,3	4,7	6,8	3,2
UMID.	93	13,4	4,7	14,1	12,8	17,2	9,6
M.E.A.S.	93	1.660	149	1.680	1.640	1.782	1.539
EXP.	93	0,48	0,30	0,52	0,44	0,72	0,24
I S C	93	7,7	3,2	8,1	7,3	10,3	5,1
UMID.	93	15,5	4,5	16,1	14,9	19,2	11,8
M.E.A.S.	93	1.656	149	1.676	1.636	1.778	1.535
EXP.	93	0,48	0,34	0,52	0,43	0,75	0,20
I S C	93	7,0	4,7	7,6	6,4	10,8	3,2
EXPANSÃO	93	0,45	0,29	0,49	0,41	0,68	0,21
ISC ADOTADO	88	7,8	1,9	8,1	7,6	9,4	6,2

HASH: cc1c039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



ESTUDOS ESTATÍSTICOS SUBLEITO (EST. 1000+0,000 a EST. 2129+17,551) SEGMENTO HOMOGÊNEO 2							
PARÂMETROS	N	X	σ	$\mu_{\max}$	$\mu_{\min}$	$x_{\max}$	$x_{\min}$
2"	103	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1"	103	99,9	0,6	99,9	99,8	100,0	99,4
3/8"	103	98,4	3,6	98,8	97,9	100,0	95,5
Nº 4	103	95,1	8,7	96,2	94,0	100,0	88,1
Nº 10	103	92,9	15,4	94,9	91,0	100,0	80,5
Nº 40	103	85,0	15,1	86,9	83,1	97,1	72,8
Nº 200	103	59,3	21,6	62,0	56,5	76,7	41,8
LL	103	31,6	6,4	32,4	30,7	36,7	26,4
I P	103	9,5	2,7	9,8	9,1	11,6	7,3
IG	103	4,8	3,4	5,2	4,4	7,5	2,1
CLAS HRB	A-4 / A-6						
ENERGIA COMP	PROCTOR NORMAL						
UMIDADE ÓTIMA	103	16,8	5,4	17,4	16,1	21,1	12,4
M.E.A.S. MÁX	103	1.646	299	1.684	1.608	1.888	1.404
UMID.	103	13,7	5,3	14,4	13,0	18,0	9,5
M.E.A.S.	103	1.627	171	1.648	1.605	1.765	1.489
EXP.	103	0,84	0,35	0,89	0,80	1,13	0,56
I S C	103	5,3	2,8	5,7	4,9	7,5	3,0
UMID.	103	15,6	5,4	16,3	14,9	20,0	11,2
M.E.A.S.	103	1.677	169	1.698	1.656	1.813	1.541
EXP.	103	0,51	0,23	0,54	0,48	0,70	0,33
I S C	103	8,1	4,0	8,6	7,6	11,3	4,9
UMID.	103	17,6	5,4	18,3	16,9	21,9	13,2
M.E.A.S.	103	1.673	170	1.695	1.651	1.810	1.536
EXP.	103	0,52	0,25	0,55	0,49	0,72	0,32
I S C	103	6,8	3,2	7,2	6,4	9,4	4,2
EXPANSÃO	103	0,54	0,27	0,58	0,51	0,76	0,33
ISC ADOTADO	97	7,5	1,7	7,7	7,3	8,8	6,1

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.4.7 - Estudos de Ocorrências

a) - Estudos de Ocorrência de Materiais para Base e Sub-Base

Com relação às ocorrências de materiais, não houve dificuldade de se encontrar materiais granulares, ao longo do trecho, com características geotécnicas que pudessem ser utilizadas na camada de sub-base e base. Para a execução do presente trecho, foram adotadas 14 (quatorze) jazidas com volumes suficientes.

Utilização	Ocorrência	Localização (estaca)	Lado	Dist. Eixo (km)	Volume disponível (m³)
Sub-Base	J 01	130+17,500	LD	7,145	4.860,000
Base	J 02	130+17,500	LD	5,545	8.640,000
Base	J 03	710+0,000	LE	0,265	15.120,000
Base	J 04	731+2,350	LE	2,560	43.560,000
Base	J 05	798+16,600	LD	0,810	10.080,000
Base	J 06	840+0,000	LD	0,100	11.340,000
Base	J 07	865+0,000	LD	0,170	9.450,000
Base	J 08	870+16,600	LD	0,740	21.600,000
Sub-Base	J 09	1143+13,300	LD	0,650	45.360,000
Sub-Base	J 10	1170+0,000	LD	0,085	8.100,000
Sub-Base	J 11	1215+12,150	LD	1,005	32.760,000
Base	J 12	1322+2,934	LE	3,315	6.480,000
Sub-Base e Base	J 13	1322+2,934	LE	3,845	18.900,000
Sub-Base	J 14	1575+0,000	LE	0,180	82.620,000
Total de material disponível					318.870,000

Os croquis de localização e quadro com os dados estatísticos das amostras colhidas para análise dos materiais para o sub-base e base do trecho em estudo, são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, Volume 3 – Memória Justificativa e Volume Anexo 3A – Estudo Geotécnicos.

HASH: c1c1039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.4.8 - Estudos de Ocorrências

a) - Estudos de Ocorrência de Materiais para Terraplenagem

Utilização	Ocorrência	Localização (estaca)	Lado	Dist. Eixo (Km)	Volume utilizável (m³)
Corpo de aterro	EC 01	846+0,000	LD	0,055	43.200,000
Corpo de aterro	EC 02	1631+0,000	LD	0,055	21.600,000
Corpo de aterro	EC 03	2011+0,000	LE	0,085	43.200,000
Corpo de aterro	EC 04	2056+0,000	LD	0,085	43.200,000
Total de material disponível					151.200,000

Os croquis de localização e quadro com os dados estatísticos das amostras colhidas para análise dos materiais para a execução da terraplenagem do trecho em estudo, são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, Volume 3 – Memória Justificativa e Volume Anexo 3A – Estudo Geotécnicos.

7.4.9 - Pedreira

Os agregados minerais pétreos, terão sua procedência da pedreira **P 01**, brita comercial, **Camil – Cáceres Mineração Ltda.**, com registro na ANM nº 866.529/1997, localizada em Cáceres/MT a 133,00 km até o canteiro de obras, fornecendo **Brita Calcária** para utilização no TSD, Drenagem e OAC. Durante a elaboração do orçamento, foi realizado o Binômio "Aquisição+Transporte", conforme demonstrado no Volume 4, para escolha da pedreira.

O croqui de localização e os resultados obtidos das amostras coletadas são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, Volume 3 – Memória Justificativa e Volume Anexo 3A – Estudo Geotécnicos.

7.4.10 - Areal

Foi estudada uma ocorrência de areia.

A areia (**A 01**) será de fonte comercial com draga de sucção (tipo bomba), de propriedade do **Draga Vale do Cabaçal Ltda - ME**, com registro na ANM nº 866.422/2011, localizada no município de Lambari D'Oeste/MT, distante a 44,25 km do canteiro de obras.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





O croqui de localização e os resultados obtidos das amostras coletadas são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução, Volume 3 – Memória Justificativa e Volume Anexo 3A – Estudo Geotécnicos.

7.4.11 - Estudos de materiais de baixa capacidade de suporte (materiais inservíveis)

Ao longo do trecho foram observados locais com presença de materiais classificados como solos altamente orgânicos, do tipo turfa com presença de silte e argila. Esses materiais possuem baixa capacidade de suporte e alta compressibilidade, não atendendo as características geotécnicas mínimas para a sua utilização nos serviços de terraplenagem, sendo, portanto, inservíveis.

Estes materiais foram verificados na camada imediatamente abaixo do greide de terraplenagem, sendo indicada a substituição dos mesmos, em uma espessura sondada “in loco”, através de sondagens do tipo barra-mina, conforme descrito a seguir. É válido salientar que a presença desses materiais se verificou principalmente nos pontos de brejos e/ou alagadiços.

As sondagens barra-mina tiveram por finalidade a determinação de espessura destes materiais inservíveis. O plano de sondagem barra mina foi executado de forma a determinar a espessura e área de abrangência do material. As sondagens foram executadas através de cravação de haste metálicas rígidas de diâmetro de 3/4” e 4,0 m de comprimento. As hastes possuem escala graduada a cada 5,0 cm. Antes do início da sondagem toda a vegetação de brejo existente no local foi removida.

Os resultados obtidos são demonstrados através de plantas com localização das sondagens, amarradas ao eixo da rodovia e boletins de sondagens com profundidades encontradas durante os trabalhos de campo.

7.4.12 - Resultados Finais

Os resultados obtidos referentes ao subleito, empréstimos, jazidas, licença de operação dos fornecedores dos insumos, areia e brita, poligonal das áreas cadastradas junto ao ANM, resultados dos ensaios da brita e areia são apresentados no Volume Anexo 3A - Estudos Geotécnicos.

HASH: c1c1039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, JUNITADO em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.5 - ESTUDOS GEOLÓGICOS





7.5 - ESTUDOS GEOLÓGICOS

7.5.1 - Introdução

Os Estudos Geológicos para os segmentos da Rodovia MT-339/248, consideraram nesta etapa a pesquisa, coleta e avaliação dos materiais bibliográficos existentes sobre o trecho em questão, relativos à geologia, como cartas e mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos e de vegetação natural.

O produto desta etapa de estudos é apresentado a seguir, nos itens subsequentes deste relatório.

- Aspectos gerais;
- Aspectos Geológicos Gerais;
 - ✓ Clima;
 - ✓ Bacia Hidrográfica;
 - ✓ Vegetação e Ocupação do Solo;
 - ✓ Pedologia;
- Aspectos da Geomorfologia e Relevo;
- Geologia Regional.

7.5.2 - Metodologia

Inicialmente foram coletados dados existentes em publicações, cartas e mapas, sendo consultados:

- Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico, Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso, pela SEPLAN/PRODEAGRO;
- Geologia do Brasil, texto e mapa na escala 1:2.500.000 do DNPM.
- Carta Geográfica do IBGE na Escala 1:100.000, visando a confirmação e complementação das informações obtidas através dos dados coletados, e na interpretação de fotografias aéreas, foi realizado investigação de campo na região do projeto.

7.5.3 - Aspectos gerais

7.5.3.1 - São José dos Quatro Marcos

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





As origens do município vêm dos projetos de colonização implantados por particulares. Em 1962, Zeferino José de Matos adquiriu extensa área de terras da Imobiliária Mirassol, tornando-se o grande pioneiro do lugar. Devido aos quatro marcos no centro do loteamento, o lugar tomou o nome de Quatro Marcos, sendo acrescentado, posteriormente, o nome de São José, o santo da devoção da comunidade.

A Lei nº 3.934, de 4 de outubro de 1977, criou o distrito de São José dos Quatro Marcos. A Lei Estadual nº 4.154, de 14 de dezembro de 1979, criou o município, com a denominação simplificada para Quatro Marcos. A população, incentivada pelo padre Jorge, entrevistou e exigiu o nome completo, São José dos Quatro Marcos, conseguindo o objetivo através da Lei nº 4.637, de 10 de janeiro de 1984.

Em 2022, a população era de 16.849 habitantes e a densidade demográfica era de 13,91 habitantes por quilômetro quadrado. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 41 e 9 de 141. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 1903 e 3889 de 5570.

Em 2021, o salário médio mensal era de 2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 16,83%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 125 de 141 e 61 de 141, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 2168 de 5570 e 2061 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 36,1% da população nessas condições, o que o colocava na posição 89 de 141 dentre as cidades do estado e na posição 3333 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

Em 2010, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 98,5%. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 21 de 141. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 1288 de 5570. Em relação ao IDEB, no ano de 2021, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 5,5 e para os anos finais, de 4,9. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 54 e 29 de 141. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 2714 e 2256 de 5570.

Em 2021, o PIB per capita era de R\$ 23.873,06. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 121 de 141 entre os municípios do estado e na





2742 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2015 era de 85,1%, o que o colocava na posição 42 de 141 entre os municípios do estado e na 3099 de 5570. Em 2017, o total de receitas realizadas foi de R\$ 47.508,79 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 41.245,08 (x1000). Isso deixa o município nas posições 61 e 55 de 141 entre os municípios do estado e na 2120 e 2063 de 5570 entre todos os municípios.

Apresenta 19,5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 52,5% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 9,7% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 41 de 141, 80 de 141 e 31 de 141, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 3665 de 5570, 4042 de 5570 e 2827 de 5570, respectivamente.

Em 2022, a área do município era de 1.282,763 km², o que o coloca na posição 122 de 141 entre os municípios do estado e 1149 de 5570 entre todos os municípios.

7.5.3.2 - Lambari D'Oeste

O local onde está situado o município de Lambari D'Oeste já foi conhecido por Gleba Cerejeira, tendo sido adquirido e loteado pela família Fidelis. A denominação Lambari surgiu a partir de 1956, através de Luíz Vitorazzi, um dos fundadores da localidade. Este utilizou-se de todos os recursos para dar conforto e alimento aos seus familiares e, em certa ocasião, ao derrubar uma árvore sobre um riacho encontrou enorme quantidade de peixes (lambaris), municiou-se da melhor maneira possível, e pescou o que pode. A partir dessa época o sr. Luíz Vitorazzi denominou o curso d'água de Ribeirão Lambari.

Algum tempo depois, a Colonizadora Rio Branco oficializou a denominação do córrego Lambari, incluindo-o nos mapas cartográficos que caracterizam esta porção territorial oestina. Por muitos anos o lugar ficou conhecido por Vilarejo do Lambari. O termo D'Oeste, foi acrescentado para diferenciá-lo de outro município existente no Estado de São Paulo.

Foi elevado à categoria de município com a denominação de Lambari D'Oeste, pela Lei Estadual nº 5.914, de 20 de dezembro de 1991, desmembrado do município de Rio Branco Cáceres.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Em 2022, a população era de 4.790 habitantes e a densidade demográfica era de 2,65 habitantes por quilômetro quadrado. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 107 e 64 de 141. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 4330 e 5248 de 5570.

Em 2021, o salário médio mensal era de 2,2 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 17,32%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 86 de 141 e 56 de 141, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1264 de 5570 e 1965 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 36,8% da população nessas condições, o que o colocava na posição 76 de 141 dentre as cidades do estado e na posição 3211 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

Em 2010, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 95,4%. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 110 de 141. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 4893 de 5570. Em relação ao IDEB, no ano de 2021, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 5,1 e para os anos finais, de 4,6. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 92 e 53 de 141. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 3487 e 2824 de 5570.

Em 2021, o PIB per capita era de R\$ 39.221,83. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 86 de 141 entre os municípios do estado e na 1483 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2015 era de 85,5%, o que o colocava na posição 39 de 141 entre os municípios do estado e na 3045 de 5570. Em 2017, o total de receitas realizadas foi de R\$ 23.254,37 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de R\$ 20.482,89 (x1000). Isso deixa o município nas posições 100 e 100 de 141 entre os municípios do estado e na 3641 e 3633 de 5570 entre todos os municípios.

Apresenta 6% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 87,9% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 5,1% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 93 de 141, 19

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junjado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



de 141 e 50 de 141, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 4706 de 5570, 1703 de 5570 e 3465 de 5570, respectivamente.

Em 2022, a área do município era de 1.810,547 km², o que o coloca na posição 113 de 141 entre os municípios do estado e 827 de 5570 entre todos os municípios.

7.5.4 - Aspectos Geológicos Gerais

7.5.4.1 - Clima

Os Climas de Mato Grosso são muito variados, em função da enorme extensão territorial e do controle modificador, exercido pela forma e orientação do relevo. Os ciclos estacionais, quase regulares, com seis a sete meses de predomínio da estação chuvosa e quatro a cinco meses com estação seca definida, permitem um planejamento razoavelmente confiável no desenvolvimento e desempenho da atividade agropecuária.

O trecho em estudo enquadra-se na **Unidade Climática III** – Clima Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco das Chapadas, Planaltos e Depressões (SEPLAN/MT), na **Subunidade III D2b**, Baixo Planalto Jauru-Rio Branco.

De forma geral a primeira e talvez a mais importante característica do Clima Tropical alternadamente úmido e seco é a sua regularidade. A repetição e a alternância quase cíclica do movimento estacional quente e úmido confere a esta realidade climática um grande espectro de uso e exploração dos recursos climáticos. Existem diferenças e mudanças de ritmo, mas em se tratando de climas tropicais, as alterações têm segmentos temporais de médios a longos ciclos, ou seja, apenas quando ocorrem mudanças nos padrões de circulação atmosférica de larga escala e que são produzidas mudanças quantitativas consideráveis.

O segundo aspecto em termos de importância é a existência de um conjunto substancial de terras elevadas (chapadas e planaltos com altitudes entre 400 a 800 metros) o que significa diferentes tipos de graus de alteração térmica, possibilitando reagrupar conjuntos e realidades climáticas distintas. A atenuação térmica conduz implicitamente a um aumento da disponibilidade hídrica, diminuindo o rigor das altas perdas de água superficial. Além deste aspecto, a orientação, a forma e a altitude agem dinamicamente nos fluxos de vento, aumentando os valores da precipitação pluviométrica.

HASH: c1c1039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Os baixos planaltos (Jauru – Rio Branco, e da Bacia do Rio Vermelho – São Lourenço) e as Depressões do Guaporé, alto Paraguai e alto Cuiabá se constitui numa área onde o “efeito de descida” da coluna de ar provoca uma diminuição considerável nos totais de chuva. Por outro lado, tratando-se de superfícies com altitude baixa (150 a 300 metros) e quase sempre planas ou com o relevo suave de colinas amplas, dá origem a uma condição de elevado aquecimento do solo, e por consequência dos fortíssimos aquecimentos da camada de ar próxima da superfície. Por esta razão, estas realidades climáticas foram denominadas de megatérmicas. De forma geral, a temperatura média anual é superior a 25,0°C, enquanto que as máximas estão quase sempre entre 31,5 a 32,5°C (média anual). Os totais pluviométricos caem para valores entre 1.400 a 1.600mm e as deficiências hídricas se tornam de moderadas a severas. Ocorre também de forma generalizada nestas unidades (IIID) uma diminuição nos excedentes hídricos, variando entre 200 a 600mm, de pequeno a moderado excesso.

Os baixos Planaltos do Médio Jauru – Rio Branco (altitudes entre 200 a 300 metros) forma uma Unidade Climática denominada IIID2b. Esta feição climática tem no forte aquecimento (temperaturas médias anuais entre 24,4 a 25,0°) uma propriedade muito importante. A intensidade pluviométrica, nos baixos planaltos do médio Jauru, os valores médios são de 1.400 a 1.600mm. Em termos de falta de água na estação seca, a deficiência hídrica anual varia entre 200 a 300mm. A região da Unidade IIID2b (baixos Planaltos do Médio Jauru – Rio Branco) tem um excedente hídrico de pequeno a moderado, com valores entre 300 a 500mm.

7.5.4.2 - Bacia Hidrográfica

As cidades São José dos Quatro Marcos e Lambari D'Oeste pertencem a grande Bacia do Prata. Para esta bacia contribuem as bacias dos rios Jauru, Cabaçal e Sepotuba, afluentes do Rio Paraguai, sendo que em São José dos Quatro Marcos, os rios Águas Claras e Pitas, afluentes do Jauru, irrigam o centro do município.

7.5.4.3 - Vegetação e Ocupação do Solo

7.5.4.3.1 - Formações Savânicas

Sa - Savana Arborizada (Cerrado) - Corresponde à fisionomia savânica propriamente dita, caracterizando-se pelo aspecto xeromorfo do componente arbustivo-arbóreo e pelo expressivo estrato herbáceo, onde predominam gramíneas cespitosas (que formam touceiras). Variações fisionômicas e estruturais, decorrentes de características pedológicas





diferenciadas e de perturbações antropogênicas expressam-se pela distribuição espacial irregular de indivíduos, ora com adensamento do estrato arbustivo-arbóreo, ora com predomínio do componente herbáceo. A altura varia entre 2m e 7m. Apresenta, como característica marcante, estrato arbóreo composto de exemplares de troncos e galhos retorcidos, casca espessa e folhas grandes, muitas vezes coriáceas.

Constitui uma formação vegetal relativamente aberta, geralmente manejada com fogo, podendo representar feições alteradas de Savanas Florestadas, submetidas a pressões antrópicas.

É denominada em sentido amplo de “Cerrado”. Ocorre sobre vários tipos de solos, mais frequentemente em Latossolos álicos, mas também em solos podzólicos, concrecionários e Areias Quartzosas. Espécies características: jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*), ipê-do-cerrado (*Tabebuia caraiba*), araticum (*Annona coriacea*), pequi (Caryocar brasiliensis), mangaba (*Hancornia speciosa*), lixeirinha (*Davilla elliptica*), colher-de-vaqueiro (*Salvertia convallariaeodora*), lixeira (*Curatella americana*), pau-santo (*Kielmeyera* sp), pau-terra (*Qualea* sp), muricis (*Byrsonima* sp), entre outras. A ocorrência de lianas não se dá de forma agressiva, sendo, em sua maioria, herbáceas ou semi-lenhosas.

Nesta região, aparentemente há uma variação na composição de espécies em relação às Savana Arborizadas do leste do Estado. Tornam-se menos frequentes *Callisthene fasciculata*, *Strychnos pseudoquina*, pau-terra (*Qualea multiflora*), angico (*Machaerium acutifolium*), enquanto outras passam a ser mais comuns, destacando-se carvoeiro (*Sclerobolium paniculatum*), pau-de-sobre (*Emmotum nitens*), benjoeiro (*Styrax camporum*), mangaba (*Hancornia speciosa*), dedaleira (*Lafoensia pacari*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), barateira (*Roupala montana*), paratudo (*Tabebuia aurea*), entre outras.

As Savanas Arborizadas têm maior expressão na Província Serrana, associada principalmente a latossolos, solos litólicos e podzólicos.

Sp - Savana Parque (Campo Cerrado) - Nesta fisionomia, prevalece o componente herbáceo e arbustivo, com indivíduos arbóreos presentes de forma esparsa, compondo uma das expressões campestres das savanas, denominada também “Campo Cerrado”. É encontrada sob diversas condições, desde planícies de inundação até topos ou encostas

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



pedregosas, podendo ter origem natural, decorrente das condições do substrato, ou ser resultante de ação antrópica, pelo manejo anual de queimadas para uso agropecuário.

Embora prevaleçam gramíneas no estrato herbáceo, são também frequentes espécies de compostas e de leguminosas sendo, portanto, a composição florística bastante diversificada. Já os componentes arbustivos e arborescentes (altura entre 1 a 2 m) constituídos de plantas características da Savana Arborizada, são pobres em espécies. Alguns dos representantes lenhosos são: cajuzinho (*Anacardium humile*), araticum (*Annona dioica*), faveira (*Dimorphandra mollis*), marmelo (*Alibertia* sp), lobeira (*Solanum lycocarpum*), colher-devaqueiro (*Salvertia convallariaeodora*).

Observa-se associação a áreas de uso agropecuário. É provável que esta fisionomia seja decorrente da ingerência antrópica, visto toda a região apresentar-se muito antropizada, com a vegetação original reduzida a fragmentos isolados ou remanescentes muito reduzidos entre áreas agrícolas ou de pecuária. Também em associação com pastagem e formações arborizadas de Savana. Está frequentemente associada a plintossolos que se desenvolvem sobre sedimentos areno-argilosos.

Fs - Formação Secundária - Remanescente de floresta que, devido às perturbações causadas por retirada seletiva de madeiras, abertura de clareira e efeitos de borda, não apresenta características originais de estrutura, tendo altura menor, dossel irregular e raras emergentes. A composição florística é empobrecida em relação à floresta original, prevalecendo espécies secundárias e de baixo valor econômico. Geralmente apresenta pequenas extensões e encontra-se em áreas antropizadas.

Enquanto nas florestas preservadas, as lianas tem uma ocorrência discreta, nas Formações Secundárias as perturbações favorecem seu estabelecimento nas bordas, clareiras e interior, formando cortinas e colunas sobre as árvores. Entre as lianas mais comuns encontram-se representantes das famílias Bignoniaceae, Malpighiaceae, Sapindaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Curcubitaceae, Vitaceae, Dioscoriaceae, Apocynaceae e Convolvulaceae, entre outras.

7.5.4.3.5 - Uso do Solo

Ua - Usos Antrópicos - Considera-se áreas de uso antropizado do solo as áreas cujas características originais (solo, vegetação, relevo e regime hídrico) foram alteradas por

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniao em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



consequência de atividade humana. Exemplos: agricultura, pecuária, extrativismo vegetal e mineral, usos urbanos e reflorestamento.

No município São José dos Quatro Marcos, é padrão de uso com relevante expressão territorial o **Uso Agropecuário em Pequenas Propriedades (Ap)**, caracterizado pelo predomínio do uso pecuário e secundariamente pela agricultura (cana, algodão, mandioca, feijão, milho, arroz, café). Predominam, nesta tipologia de ocupação, estabelecimentos com pecuária de média e baixa tecnologia, associada a produtores empresariais e familiares de pequeno porte econômico. Entretanto, é relevante a presença de atividades agrícolas, associadas à pecuária, com culturas de cana de açúcar, algodão, milho, seringa, café e pecuária de leite, em estabelecimentos familiares medianamente capitalizados. São também presentes pequenas propriedades com agricultura de subsistência e pastagens com manejo de baixa tecnologia.

No município Lambari D'Oeste, o padrão é caracterizado pelo predomínio de pastagens, **Apg - Uso Agropecuário em Médias e Grandes Propriedades com Predomínio de Pastagens**, sendo inexpressiva a participação de culturas. Esta tipologia de ocupação é caracterizada por um conjunto diversificado de sistemas de produção que ocorrem, de forma diferenciada. Predominam estabelecimentos de pecuária de média tecnologia associados ao produtor empresarial de grande e muito grande porte econômico, assim como de baixa tecnologia, também associados ao produtor empresarial de grande porte econômico.

7.5.4.4 - Pedologia

O solo predominante ao longo do trecho é o Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico.

7.5.4.4.1 - Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico e Eutrófico (PVd / PVe)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural de cores vermelho-amarelada e amarelada e com teores de Fe₂O₃ normalmente iguais ou inferiores a 11%. Comumente são profundos e seus perfis apresentam sequência de horizontes A, Bt, C.

Solos distróficos de textura arenosa/média sob Floresta Tropical Subcaducifólia, por vezes associados a Areias Quartzosas. São utilizados com pastagem natural e cultivada e apresentam sérios problemas relacionados à disponibilidade de nutrientes e à

HASH: ccl1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



susceptibilidade à erosão. Solos similares, mas em relevo ondulado e forte ondulado, ocorrem nas encostas de relevos residuais, associados a Cambissolos e à Solos Litólicos.

Podzólicos Vermelho-Amarelos eutróficos suportam pastagens de braquiária, braquiarão e andropogon, de bom aspecto. Apresentam mais frequentemente textura média/argilosa embora tenha sido registrada textura arenosa/média e, mais raramente, média/argilosa. Nestes, as principais limitações ao uso agrícola referem-se à deficiência de água e aos impedimentos à mecanização, cujo grau é função do relevo e da quantidade de cascalho presente, característica comum a estes solos.

Podzólicos Vermelho-Amarelos eutróficos ocorrem em morros isolados e em relevo forte ondulado e exibindo fase pedregosa, geralmente associados a Solos Litólicos eutróficos.

7.5.4.4.2 - Latossolo Vermelho-Escuro Eutrófico (LEe)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, caracterizados por apresentarem horizonte B latossólico de cor avermelhada, com teores de Fe₂O₃ entre 8 e 18% e atração magnética fraca ou nula.

São solos muito intemperizados, friáveis, normalmente muito profundos, com espessura do solum raramente inferior a dois metros, de elevada permeabilidade e em geral bem acentuadamente drenados. Apresentam sequência de horizontes do tipo A, Bw, C, com reduzido incremento de argila em profundidade.

Estes solos ocorrem principalmente nos vãos dos alinhamentos serranos, onde estão associados a Cambissolos. Como eutróficos são verificados próximo às cidades de Mirassol d'Oeste e São José dos Quatro Marcos. São argilosos e encontram-se recobertos originalmente por Cerrado e Floresta Tropicais Subcaducifólios em áreas de relevo plano e suave ondulado e são usados atualmente apenas com pastagens cultivadas, principalmente de braquiária. Apresentam como principais limitações ao uso agrícola as deficiências de fertilidade (álícos e distróficos) e de água.

7.5.4.4.3 - Podzólico Vermelho-Escuro Eutrófico (PEe)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural de coloração vermelho-amarelada e avermelhada, no matiz 5YR ou mais vermelho, e teores de Fe₂O₃

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23a5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniao em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



inferiores a 15% e normalmente superiores a 11%. São profundos e seus perfis apresentam sequência de horizontes A, Bt, C.

Estes solos apresentam textura média/argilosa ocorrem em relevo suave ondulado e sob floresta tropical subcaducifólia. São utilizados localmente com pastagem cultivada de braquiária. Sua principal limitação ao uso agrícola é a deficiência de fertilidade.

7.5.4.4.4 - Solos Litólicos Distróficos (Rd)

Compreendem solos pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C pouco espesso.

Por serem solos jovens, cujas características são extremamente dependentes da rocha da qual são originados e, considerando a grande variedade de rochas ocorrentes na província serrana, como quartzito, calcário, filitos, arenitos e argilitos, as condições principalmente de fertilidade e textura são extremamente variáveis. Ocorrem sob vegetação natural de Floresta, Cerrado e Campo Cerrado e em áreas com relevo variando de ondulado a escarpado. Estão comumente associados a Afloramentos de Rochas.

7.5.5 - Aspectos da Geomorfologia e Relevo

A região atravessada pelo trecho em questão é denominada através do Sistema de Classificação Geomorfológica do Estado de Mato Grosso como Denudacional (Dn), caracterizado pelo Sistema de Aplanamento (S3–Ap3) e pelo Sistema de Dissecção em Colinas e Morros (Cl–Mr), ambos com suave dissecção.

7.5.5.1 - Sistema de Aplanamento S3 – Ap3

O Sistema S3 é caracterizado por uma superfície ondulada composta de maneira dominante por formas colinosas, amplas e médias.

7.5.5.1.1 - Sistema Regional de Aplanamento S3 - Suave Dissecção - Ap3/s

Constituído por relevos com suave dissecção Ap3/s (t11, t12, c13, c23), corresponde a uma ampla área.

Possui formas colinosas amplas e médias com topos, no geral, convexos, vales amplos e amplitude topográfica entre 20 a 40 m em áreas restritas, e de até 20 m na maior parte dos terrenos. Limita-se com sistemas de dissecção (Di), diferindo deste pela constituição do substrato, representado pelas rochas cristalofílicas do Complexo Xingu, e do Grupo Cuiabá. O Sistema de Dissecção (Di) fica restrito ao substrato arenoso da





Formação Pantanal. A hipótese que leva em consideração que o Sistema de Aplanamento S3 não modela sedimentos da Formação Pantanal é o critério distintivo na separação destes sistemas de relevo. A altimetria desse sistema varia entre 200 a 270 m.

A cobertura pedológica acompanha o domínio litológico local. Associado ao substrato constituído por rochas graníticas e aos campos de matações, têm-se Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Escuros. Nos setores cujo substrato é formado pelas rochas do Grupo Cuiabá, ocorrem os Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos, sobre os quais se instala uma cobertura vegetal arbustiva de cerrado. Ocorre uma maior susceptibilidade aos processos erosivos induzidos, na forma de feições lineares, como sulcos e ravinas associadas a obras viárias.

7.5.5.2 - Sistema de Dissecação em Colinas e Morros CI – Mr

Os relevos do Sistema de Dissecação em Colinas e Morros compõem unidades em que se observa estreita relação com áreas transicionais entre os diferentes sistemas de aplanamento.

7.5.5.2.1 - Sistema de Dissecação em Colinas e Morros - Suave Dissecação - CI-Mr/s

Seu relevo reúne de maneira dominante colinas e morrotes, com amplitudes entre 20 a 40 m e topos estreitos e convexos.

Os relevos deste sistema são sustentados pelos granitóides do Complexo Xingu, granitóides da Suíte Intrusiva Guapé e metassedimentos das Sequências Metavulcano-Sedimentares do Planalto de Jauru.

O sistema é pontuado por morros residuais ligados ao embasamento Xingu e cristas simétricas de baixa amplitude. A hidrografia é composta por uma rede de drenagem de baixa densidade e padrão subdendrítico.

A cobertura pedológica é formada por solos Podzólicos Vermelho-Amarelos e os processos morfodinâmicos encontram-se vinculados ao manejo do solo, predominantemente usado como pastagem de gado e à estrutura viária.

7.5.6 - Geologia Regional

O trecho em questão pertence às seguintes unidades litoestratigráficas:

➤ Eon (Proterozóico) – Era (Médio) – Grupo Aguapeí





Formação Vale da Promissão (PMvp)

Segundo SOUZA & HILDRED (1980), a Formação Vale da Promissão constitui o segundo patamar da Serra de Santa Bárbara, correspondendo a uma sequência predominantemente argilosa, constituída de metassiltitos, filitos, ardósias e metarenitos de granulação fina.

Apresenta-se com metassiltitos de cor cinza e marrom, ocorrendo para o topo intercalações de bancos de quartzitos médio a finos, de cor amarelada, que são responsáveis por pequenas cachoeiras nos cursos d'água da região de Salto do Céu. A atitude dos estratos é sub-horizontal.

O solo é siltico-argiloso, com espessura variável de 1 a 3 m e, de acordo com a escala de investigação, não apresentaram indicações de problemas de erosão concentrada e geotécnicos.

O padrão mostra relevo colinoso, às vezes com topo plano e tabular, com padrão de drenagem dendrítica a subdendrítica, com textura lisa e tonalidade cinza escuro.

Formação Fortuna (PMf)

De acordo com SOUZA & HILDRED (1980), a Formação Fortuna constitui as escarpas inferiores do Grupo Aguapeí com inclinações suaves no topo do patamar, sendo composta por metarenitos ortoquartzíticos intercalados com níveis lenticulares e diques de ortoconglomerados digomíticos.

A Formação Fortuna é de natureza eminentemente siliciclástica, grosseira, quartzosa com matriz arcoseana, apresentando estratos conglomeráticos oligomíticos quartzosos e arenitos conglomeráticos. Os seixos em média apresentam de 1 a 2 cm de diâmetro.

Os quartzitos da Formação Fortuna correspondem a rochas com granulometria média, recristalizadas e de cor cinza claro, estruturadas em bancos decimétricos, apresentando atitude sub-horizontal.

O solo é arenoso com espessura variável de 1 a 3 m. Na região não se detecta, processos notáveis de erosão concentrada e instabilidades geotécnicas.

Em termos de características, a Formação Fortuna apresenta relevo suave a medianamente dissecado, de topo tabular, com bordas escarpadas, orientada segundo NW,

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

textura lisa e tonalidade cinza. A densidade de drenagem é baixa a média e encontra-se com estruturada.

➤ Eon (Proterozóico) – Era (Inferior)

Sequências Metavulcano-Sedimentares do Planalto de Jauru (Plsvspj)

Compreende um conjunto de faixas constituídas por rochas supracrustais, reunindo vulcânicas de composições variadas e rochas sedimentares terrígenas e químicas associadas, todas metamorfizadas no facies xisto verde.

Levando-se em consideração a associação petrotectônica similar destas faixas, as quais são atribuídas diferentes designações, mas que se desenvolvem sobre o mesmo tipo de embasamento, separadas por faixas de terrenos granito-gnáissico, e que apresentam grau metamórfico semelhante, opta-se, por reuni-las sob a designação de Sequências Metavulcano-Sedimentares de Baixo Grau Metamórfico do Planalto de Jauru, dado que nesta unidade morfológica ocorrem caracteristicamente estas sequências.

As faixas são compostas principalmente por metabásicas e anfíbolitos. São de coloração verde, quando frescas e de cor avermelhada, quando alteradas.

Nos afloramentos, as rochas encontram-se bastante deformadas e transpostas, predominando metabasaltos que, quando frescos, mostram-se com cor verde escura e granulação fina. Afloram, em geral, como matacões espalhados pelo terreno, sendo que as faixas têm orientação NW-SE.

Em termos de padrão, o relevo é ondulado, arrasado, com drenagem subdendrítica, tonalidade cinza escura e textura lisa. O solo é argiloso e vermelho, não apresentando, erosão concentrada. Originam solos argilosos com espessuras médias de 1 a 2 m.

➤ Eon (Arqueano)

Complexo Xingu (pCx)

Esta unidade reúne as rochas mais antigas do extremo leste do cráton Amazônico, constituídas principalmente por gnaisses, migmatitos, granulitos, anfíbolitos, granodioritos e rochas cataclásticas, substituindo designações precedentes e pouco adequadas como Pré-Cambriano indiferenciado, embasamento cristalino, Complexo Basal etc. O Complexo Xingu reúne quase todos os tipos litológicos colocados estratigraficamente abaixo dos vulcanitos

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/floowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Iriri e que ainda não estão adequadamente delimitados e, até mesmo, bem caracterizados. Neste contexto, a possibilidade de existir vários tipos de unidades vulcano-sedimentares embutidos no Xingu e até hoje não identificados é grande. Adicionalmente, o Complexo Xingu constitui parte do embasamento da porção sul do cráton Amazônico, com idade admitida como Arqueano com remobilizações no Proterozóico Inferior.

Os afloramentos correspondem a pequenos conjuntos de matacões constituídos por gnaisses diversos, variando desde gnaiss migmatítico, biotita gnaiss até gnaiss porfiróide com megacristais de feldspatos cinza claro. Localmente, matacões de granitóides de composição granodiorítica e tonalítica, com granulação média a fina e com foliação incipiente podem ser encontrados. As rochas exibem cores cinza-claro e cinza-escuro.

Em relação às características de imagem, o Complexo Xingu apresenta relevo arrasado, com colinas médias, baixa a média densidade de drenagem, padrão subdendrítico, tonalidade cinza claro e textura ligeiramente lisa.

Apresentam solos areno-argilosos, de cor amarelada ou vermelho-amarelada e espessura variável de 1 a 3 m.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025; Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.6 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS





7.6 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

7.6.1 - Introdução

O estudo hidrológico, por mais que se direcione para uma área reduzida, permite e possibilita a visão e o conhecimento de uma região ampla, a qual pertence este projeto.

Neste caso, portanto, existem elementos específicos, que dizem respeito à área do projeto e outros que definem um espaço mais amplo, como por exemplo, os dados climatológicos e pluviométricos.

7.6.2 - Objetivo

Tem como objetivo principal a apresentação dos métodos e procedimentos utilizados no dimensionamento das obras de arte correntes.

Os estudos hidrológicos tiveram por objetivo o cálculo das vazões que serviram de base para a checagem/dimensionamento das obras de arte correntes e demais dispositivos de drenagem superficial, que se fazem necessários ao bom funcionamento do trecho.

7.6.3 - Reconhecimento da região

7.6.3.1 - Coleta e análise de dados existentes

As características físicas da região, cujo estudo possibilitará a avaliação dos coeficientes de escoamento superficial das áreas adjacentes à rodovia projetada e garantirá subsídios para elaboração do plano de execução da obra, são abordadas nos tópicos apresentados a seguir.

a) Dados da Estação pluviométrica

Para caracterização do regime pluviométrico foram coletados e processados dados de chuva relativa à estação **COLÔNIA RIO BRANCO**, coletados no site da **ANA** (Agência Nacional de Águas) no período de 1972 a 2023.

- Código: 01558000
- Nome: COLÔNIA RIO BRANCO
- Código Adicional: -
- Bacia: Rio Paraná
- Sub-bacia: Rios Paraguai, São Lourenço
- Estado: Mato Grosso
- Município: Rio Branco





- Responsável: ANA (Agência Nacional de Águas)
- Operadora: CPRM (Cia. de Pesquisa de Recursos Minerais)
- Latitude: -15,245° S
- Longitude: -58,113° W

b) Dados Utilizados

No desenvolvimento destes estudos hidrológicos foram utilizadas as seguintes fontes de informações: cartas topográficas, registros pluviométricos, levantamentos de campo e publicações especializadas.

Os aspectos físicos da região, relevantes ao estudo em questão, foram determinados no contato direto com o segmento rodoviário, através de levantamentos de campo. Estes levantamentos foram complementados por consultas a publicações especializadas como o Atlas Nacional do Brasil e o livro Geografia do Brasil, Norte, ambas editadas pela Fundação IBGE.

Para definir o regime de chuvas da área de interesse, foram adquiridos junto ao Sistema de Informações Hidrológicas controlado pela ANA, os registros pluviométricos das estações: Colônia Rio Branco (código 01558000), Salto das Nuvens (código 01558002), Alto Jaurú (código 1558004) e Porto Esperidião (código 01558005), todas elas administradas pela ANA e operadas pela CPRM, exceto Salto das Nuvens (código 01558002) que é administrada e operada pelo DNOS.

A pluviometria deste trecho foi estudada mais detalhadamente a partir do processamento dos dados das chuvas observadas nos postos abaixo relacionados com os seguintes períodos de observação:

➤ Sem excluir as falhas

- | | |
|----------------------|------------|
| • Colônia Rio Branco | : 53 anos; |
| • Salto das Nuvens | : 03 anos; |
| • Alto Jaurú | : 60 anos; |
| • Porto Esperidião | : 59 anos; |

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



➤ Excluindo as falhas

- **Colônia Rio Branco** : 31 anos;
- Salto das Nuvens : 01 ano;
- Alto Jaurú : 47 anos;
- Porto Esperidião : 41 anos;

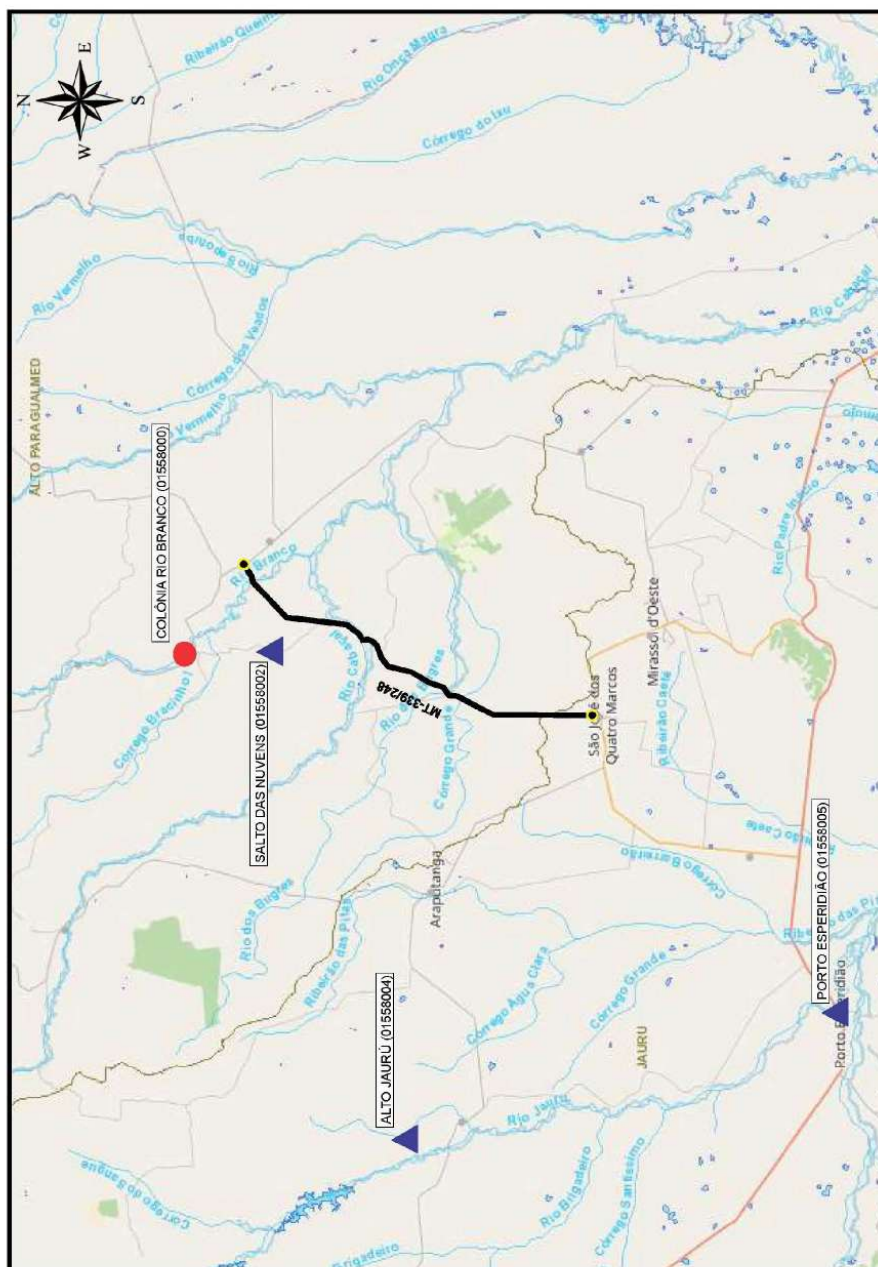
Considerando que as Estações Alto Jaurú e Porto Esperidião possuem séries históricas mais extensas em comparação com a Estação adotada Colônia Rio Branco, no entanto, devido à sua maior proximidade com o trecho em análise, que pode ser visualizado na página seguinte, foi considerado apropriado e representativo utilizar o período de 31 anos, após a exclusão das falhas identificadas no banco de dados.

A seguir é apresentado o mapa com a localização das estações pluviométricas consideradas neste trabalho.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23a5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/filowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS



POSTO PLUVIOMÉTRICO ESCOLHIDO - (COLÔNIA RIO BRANCO)

POSTOS PLUVIOMÉTRICOS ESTUDADOS



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



7.6.4 - Características Físicas da Região

7.6.4.1 - Aspectos Geológicos

O empreendimento ficará assente no domínio de Formação Vale da Promissão, Formação Fortuna, Sequências Metavulcano-Sedimentares do Planalto de Jauru e Complexo Xingu.

A Formação Vale da Promissão constitui o segundo patamar da Serra de Santa Bárbara, correspondendo a uma sequência predominantemente argilosa, constituída de metassiltitos, filitos, ardósias e metarenitos de granulação fina.

A Formação Fortuna constitui as escarpas inferiores do Grupo Aguapeí com inclinações suaves no topo do patamar, sendo composta por metarenitos ortoquartzíticos intercalados com níveis lenticulares e diques de ortoconglomerados digomíticos.

Sequências Metavulcano-Sedimentares do Planalto de Jauru, compreende um conjunto de faixas constituídas por rochas supracrustais, reunindo vulcânicas de composições variadas e rochas sedimentares terrígenas e químicas associadas, todas metamorizadas no facies xisto verde.

Complexo Xingu reúne as rochas mais antigas do extremo leste do cráton Amazônico, constituídas principalmente por gnaisses, migmatitos, granulitos, anfíbolitos, granodioritos e rochas cataclásticas, substituindo designações precedentes e pouco adequadas como Pré-Cambriano indiferenciado, embasamento cristalino, Complexo Basal etc. O Complexo Xingu reúne quase todos os tipos litológicos colocados estratigraficamente abaixo dos vulcanitos Iriri e que ainda não estão adequadamente delimitados e, até mesmo, bem caracterizados. Neste contexto, a possibilidade de existir vários tipos de unidades vulcano-sedimentares embutidos no Xingu e até hoje não identificados é grande. Adicionalmente, o Complexo Xingu constitui parte do embasamento da porção sul do cráton Amazônico, com idade admitida como Arqueano com remobilizações no Proterozóico Inferior.

7.6.4.2 - Aspectos Geomorfológicos

Na área do empreendimento o relevo é diversificado abrangendo diferentes comportamentos topográficos com estruturas e litologias diferenciadas. A região atravessada pelo trecho em questão é denominada através do Sistema de Classificação Geomorfológica do Estado de Mato Grosso como Denudacional (Dn), caracterizado pelo

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junjado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Sistema de Aplanamento (S3–Ap3) e pelo Sistema de Dissecação em Colinas e Morros (CI–Mr), ambos com suave dissecação.

7.6.4.3 - Aspectos Climáticos

Os Climas de Mato Grosso são muito variados, em função da enorme extensão territorial e do controle modificador, exercido pela forma e orientação do relevo. Os ciclos estacionais, quase regulares, com seis a sete meses de predomínio da estação chuvosa e quatro a cinco meses com estação seca definida, permitem um planejamento razoavelmente confiável no desenvolvimento e desempenho da atividade agropecuária.

O trecho em estudo enquadra-se na **Unidade Climática III** – Clima Tropical Continental Alternadamente Úmido e Seco das Chapadas, Planaltos e Depressões (SEPLAN/MT), na **Subunidade III D2b**, Baixo Planalto Jauru-Rio Branco.

Esta feição climática tem no forte aquecimento (temperaturas médias anuais entre 24,4 a 25,0°) uma propriedade muito importante. A intensidade pluviométrica, nos baixos planaltos do médio Jauru, os valores médios são de 1.400 a 1.600mm. Em termos de falta de água na estação seca, a deficiência hídrica anual varia entre 200 a 300mm. A região da Unidade IIID2b (baixos Planaltos do Médio Jauru – Rio Branco) tem um excedente hídrico de pequeno a moderado, com valores entre 300 a 500mm.

7.6.4.4 - Aspectos Pedológicos

Os solos existentes na área do trecho podem ser classificados nos seguintes tipos:

Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico e Eutrófico - Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural de cores vermelho-amarelada e amarelada e com teores de Fe₂O₃ normalmente iguais ou inferiores a 11%. Comumente são profundos e seus perfis apresentam sequência de horizontes A, Bt, C.

Latossolo Vermelho-Escuro Eutrófico - Compreende solos minerais, não hidromórficos, caracterizados por apresentarem horizonte B latossólico de cor avermelhada, com teores de Fe₂O₃ entre 8 e 18% e atração magnética fraca ou nula. São solos muito intemperizados, friáveis, normalmente muito profundos, com espessura do solum raramente inferior a dois metros, de elevada permeabilidade e em geral bem acentuadamente drenados. Apresentam sequência de horizontes do tipo A, Bw, C, com reduzido incremento de argila em profundidade.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Podzólico Vermelho-Escuro Eutrófico - Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural de coloração vermelho-amarelada e avermelhada, no matiz 5YR ou mais vermelho, e teores de Fe_2O_3 inferiores a 15% e normalmente superiores a 11%. São profundos e seus perfis apresentam sequência de horizontes A, Bt, C. Estes solos apresentam textura média/argilosa ocorrem em relevo suave ondulado e sob floresta tropical subcaducifólia. São utilizados localmente com pastagem cultivada de braquiária. Sua principal limitação ao uso agrícola é a deficiência de fertilidade.

Solos Litólicos Distróficos - Compreendem solos pouco desenvolvidos, rasos, constituídos por um horizonte A assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C pouco espesso.

7.6.4.5 - Resultados Obtidos

O histograma do ano de maior pluviosidade da região e os gráficos com as distribuições mensais das alturas médias de precipitação e dos números médios de dias de chuva, de acordo com os registros da estação Colônia Rio Branco no período compreendido entre 1972 e 2023, são apresentados no Volume 3 – Memória Justificativa.

7.6.5 - Estudo da Chuva de Projeto

a. Determinação dos Valores Característicos da Chuva de Projeto

Com os dados coletados de chuvas diárias no posto escolhido, elaborou-se um estudo estatístico e determinaram-se as alturas de chuva com duração de um dia, para diferentes tempos de recorrência.

A metodologia empregada foi a da probabilidade extrema de Gumbel.

Para isso escolheram-se as maiores alturas de chuva diárias de cada ano de registros disponíveis, organizando-se assim uma série de máximas anuais para a estação considerada, a qual se acha apresentada no Volume 3 – Memória Justificativa.

b. Determinação da Curva: Altura de Precipitação x Duração x Tempo de Recorrência

A necessidade de conhecimento das alturas de precipitação para tempos de duração inferiores há 24 horas e a baixa densidade de postos com pluviômetros que possam proporcionar estes dados, obrigam a extrapolação de dados desses postos até o local do Projeto.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/03162

O Método das Isozonas, desenvolvido para o Brasil pelo Engº José Jaime Taborga Torrico, correlaciona os dados de postos pluviométricos e pluviográficos. Esta correlação permite, de maneira simples, a dedução da altura de precipitação para os tempos de concentração necessários, inferiores há 24 horas.

No estudo estatístico descrito no item anterior, calcularam-se, para o posto analisado, as chuvas de um dia, nos tempos de recorrência previstos.

De acordo com a metodologia desenvolvida por Taborga Torrico, estas chuvas de um dia foram convertidas em chuvas de 24 horas multiplicando-se pelo coeficiente 1,10, que é a relação 24 horas / 1 dia.

Em seguida determinou-se no mapa das isozonas que a região do projeto corresponde à isozona F.

Após ter sido determinada a isozona, foram extraídas da tabela apropriada as porcentagens correspondentes às relações 6 minutos / 24 horas e 1 hora / 24 horas. Aplicando-se estas porcentagens sobre as alturas de chuva de 24 horas, foram calculadas as alturas de chuva de 6 minutos e de 1 hora, para cada tempo de recorrência previsto. Desse modo, obtém-se:

ISOZONA "F"									Estação : COLÔNIA RIO BRANCO								
Tempo de Recorrência em anos	1 hora / 24 horas chuva (A)						6 min / 24 horas (B)		Duração	Tempo de Recorrência							
	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50		100	5	10	15	20	25	50	100
Porcentagem	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,5	44,1	13,9	12,4	24 horas (C)	117,03	136,36	147,14	154,91	160,81	178,93	196,94
As isozonas E e F tipificam a zonas continental e do noroeste, com coeficientes intensidade altos.									1 hora (D)	53,83	62,04	66,66	69,86	72,20	79,62	86,85	95,99
Fonte: "Práticas Hidrológicas", José Jaime Taborga Torrico, Rio, 1974.									6 minutos (E)	16,27	18,95	20,45	21,53	22,35	24,87	24,42	24,42
									Notas: Macha de cálculo: 1 - (C) = $P_{24} (mm) \times 1,10$, onde $P_{24} (mm)$ é dado pela fórmula de VEM TECHOW 2 - (D) = (C) x (A) 3 - (E) = (C) x (B)								

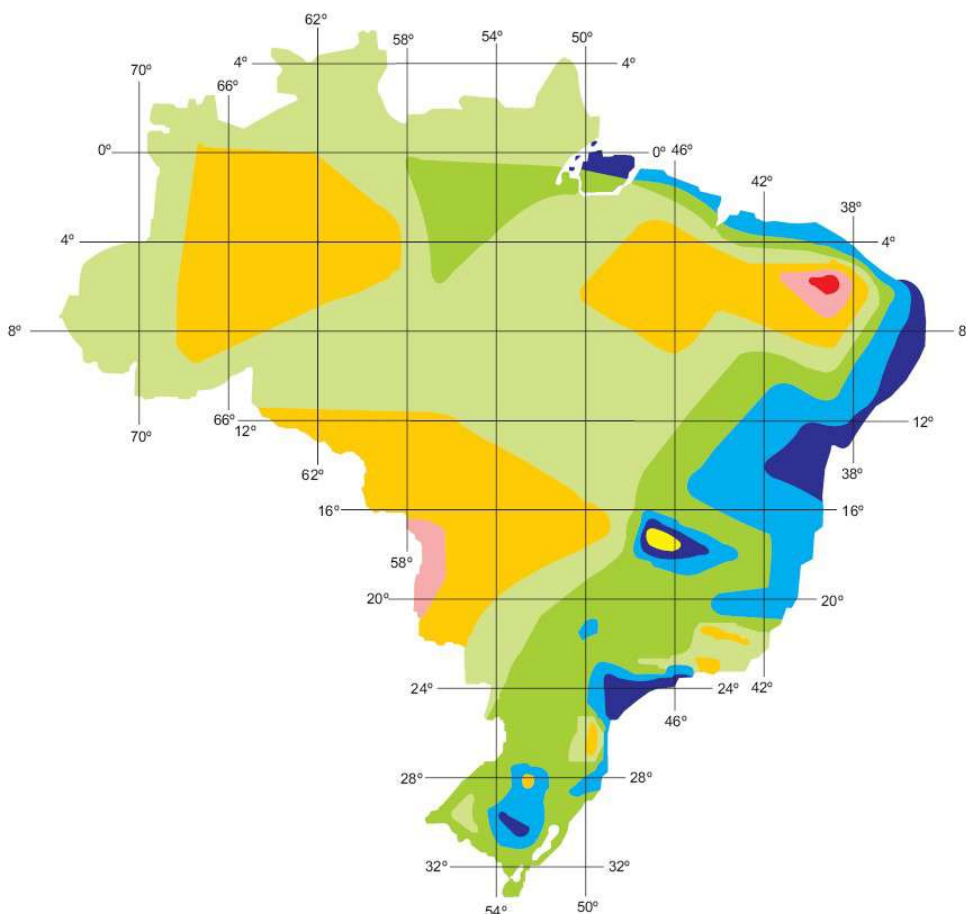
Com estes valores, isto é, as alturas de precipitação com durações de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, traçou-se, em papel de probabilidade de Hershfield e Wilson, as retas que fornecem as alturas de precipitação em função do tempo de recorrência, para qualquer tempo de duração compreendido entre 6 minutos e 24 horas.

Como no Projeto de drenagem utilizam-se tempos de duração de chuva inferiores há 6 minutos, as alturas de precipitação para estas durações foram obtidas por extrapolação.

A seguir são apresentados o mapa das isozonas .



MAPA DO BRASIL ISOZONAS DE CHUVAS



ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO												
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS												
ZONA	1 Hora / 24 horas chuva										6m in 24h 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	8,6
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



HASH: c1c039a7e541d259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



c. Determinação da Curva: Intensidade de Precipitação x Duração x Tempo de Recorrência.

As intensidades de precipitação foram obtidas a partir dos valores das alturas de chuva, pela utilização da seguinte relação:

$$i = \frac{P}{t}, \text{ onde:}$$

- i = Intensidade da precipitação, em mm/h;
- P = Altura da precipitação, em mm;
- t = Tempo de duração, em horas.

QUADRO DE PRECIPITAÇÕES E INTENSIDADES, EM FUNÇÃO DA DURAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E DO TEMPO DE RECORRÊNCIA													
ESTAÇÃO : COLÔNIA RIO BRANCO													
Tempo de Recorrência		5 anos		10 anos		15 anos		20 anos		25 anos		50 anos	
Tempo de Duração de Chuva	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)
6 min. (0,1 h)	16,27	162,67	18,95	189,54	20,45	204,53	21,53	215,32	22,35	223,52	24,87	248,71	24,42
12 min. (0,2 h)	26,15	130,76	30,29	151,46	32,61	163,06	34,25	171,26	35,47	177,35	39,28	196,40	40,85
36 min. (0,6 h)	43,23	72,06	49,89	83,14	53,62	89,37	56,23	93,72	58,14	96,90	64,18	106,96	69,24
60 min. (1,0 h)	53,83	53,83	62,04	62,04	66,66	66,66	69,86	69,86	72,20	72,20	79,62	79,62	86,85
120 min. (2,0 h)	65,02	32,51	75,20	37,60	80,90	40,45	84,92	42,46	87,89	43,94	97,20	48,60	106,33
240 min. (4,0 h)	76,83	19,21	89,09	22,27	95,95	23,99	100,82	25,21	104,45	26,11	115,77	28,94	126,92
1440 min. (24,0 h)	117,03	4,88	136,36	5,68	147,14	6,13	154,91	6,45	160,81	6,70	176,93	7,46	196,94

Obs: As precipitações de 0,1 hora, 1 hora e 24 horas foram plotadas no papel de probabilidade de "Hershfield e Wilson", sendo as demais obtidas pela interpolação gráfica.

O gráfico que relaciona a intensidade da precipitação com a duração e o tempo de recorrência, para todos os tempos de duração exigidos neste projeto é apresentado no Volume 3 – Memória Justificativa.

7.6.6 - Determinação das Descargas de Projeto

7.6.6.1 - Definição dos Tempos de Recorrência

O tempo de recorrência para o Projeto de cada dispositivo de drenagem foi fixado levando-se em conta:

- A importância e a segurança da obra;
- A classe da rodovia;
- Os prejuízos econômicos, no caso de interrupção do tráfego;
- Os danos às propriedades vizinhas;



- Os custos estimados de restauração, na hipótese de destruição;
- Os valores adotados em estudos semelhantes a este;
- As normas técnicas e as instruções de serviço da fiscalização.

Assim sendo, os tempos de recorrência adotados foram:

- Obras de Drenagem Superficial: 10 anos;
- Obras de Drenagem Subsuperficial: 10 anos;
- Obras de Arte Correntes (Bueiros Tubulares): 15 anos (como canal) e 25 anos (como orifício);
- Obras de Arte Correntes (Bueiros Celulares): 25 anos (como canal) e 50 anos (como orifício);
- Obras de Arte Especiais: 50 anos (pontilhões) e 100 anos (pontes).

7.6.6.2 - Tempo de concentração – Método Racional e Racional Corrigido

O tempo de concentração foi determinado pela fórmula usada pelo DNOS. Esta metodologia é recomendada por levar em conta também às características de vegetação, solo e absorção das bacias hidrográficas. A fórmula adotada neste estudo foi a seguinte:

$$T_c = \frac{10}{K} \cdot \frac{A^{0,3} \cdot L^{0,2}}{I^{0,4}}$$

Onde:

T_c = tempo de concentração em minutos;

A = área da bacia, em hectares;

L = comprimento do talvegue principal em metros;

i = declividade do talvegue principal, em porcentagem;

K = coeficiente, adimensional tabelado de acordo com a natureza da bacia.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



- Terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção K=2,0
- Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável K=3,0
- Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média K=4,0
- Terreno argiloso de vegetação média, pouca absorção K=4,5
- Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção K=5,0
- Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção K=5,5

7.6.6.3 - Tempo de concentração – Método Hidrograma Unitário Triangular - HUT

Para o cálculo do tempo de concentração adotou-se a fórmula de Kirpich:

$$T_c = 0,95.(L^3 / H)^{0,385}$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração em horas;

L = Comprimento do talvegue em Km;

H = Desnível em m (Delta H).

7.6.7 - Coeficiente de Escoamento Superficial

Este estudo consiste em verificar-se, de todas as maneiras possíveis, o comportamento da precipitação ao atingir o solo.

Os fatores que definem o coeficiente de escoamento superficial C são a retenção d'água pela cobertura vegetal e pelo solo e as características físicas da bacia contribuinte (forma, declividade, comprimento do talvegue principal, etc.).

Já o coeficiente CN é função do complexo solo-cobertura vegetal, mediante consideração de fatores básicos, quais sejam: tipos de solo, cobertura vegetal e utilização do solo. Levaram-se em conta, ainda, as condições antecedentes de umidade, isto é, se uma chuva forte ou uma fraca, mas de longa duração houvesse caído nos dias anteriores à chuva de pico, provocando um maior "run-off" decorrente do temporal.

A fixação destes coeficientes é de óbvia importância na estimativa das vazões, mas são os parâmetros que menos se prestam a uma apreciação exata. A avaliação criteriosa depende de uma análise de todos os fatores intervenientes.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Na determinação dos coeficientes C e CN foram utilizados dados obtidos nas seguintes fontes:

- Cartas da região;
- Relatórios de análise geológica;
- Observações locais no que diz respeito à cobertura vegetal, tipo de solo e uso da terra;
- Tabelas de uso corrente.

Quando uma bacia apresentava mais de um tipo de cobertura vegetal ou de solo e, por isso, mais de um coeficiente CN ou C, adotou-se a média ponderada entre os coeficientes encontrados, considerando a área de influência de cada um deles.

As tabelas, que foram utilizadas na determinação dos coeficientes C e CN, são apresentadas Volume 3 – Memória Justificativa.

7.6.8 - Avaliação das Vazões de Projeto

a) Definição da Metodologia Adotada

O cálculo das descargas de projeto das bacias hidrográficas com áreas inferiores a 10 km² foi efetuado por diferentes fórmulas baseadas no Método Racional. Para avaliação das vazões de bacias com áreas de pelo menos 10 km² foi usado o Método do Hidrógrafo Unitário Triangular.

b) Cálculo das Vazões de Projeto das Bacias Hidrográficas com Áreas Inferiores a 4,0 km²

Para o cálculo das vazões afluentes das bacias hidrográficas com áreas inferiores a 4,0 km² utilizou-se a fórmula mais conhecida do Método Racional, isto é:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A, \text{ onde:}$$

- Q_p = Vazão de Projeto, em m³/s;
- C = Coeficiente adimensional de escoamento superficial, tabelado;
- I = Intensidade de precipitação, em mm/h;
- A = Área da bacia, em km².



c) Cálculo das Vazões de Projeto das Bacias Hidrográficas com Áreas Compreendidas entre 4,0 km² e 10,0 km²

Para o cálculo das descargas de Projeto das bacias hidrográficas com áreas compreendidas entre 4,0 km² e 10,0 km², utilizou-se a fórmula usual do Método Racional, corrigida por um coeficiente de retardo (σ), ou seja:

$$Q_p = 0,278 \times C \times I \times A \times \sigma, \text{ onde:}$$

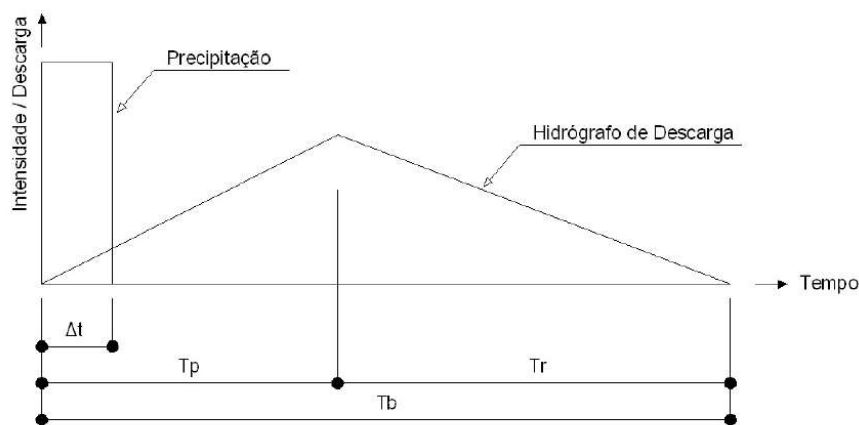
- Q_p, C, I, A = Parâmetros definidos para o Método Racional;
- σ = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

$$\sigma = A^{-0,10}$$

Sendo **A** a área da bacia em km².

d) Cálculo das Vazões de Projeto das Bacias Hidrográficas com Áreas Superiores a 10,0 km²

As bacias com áreas superiores a 10,0 km² foram estudadas pelo Método do Hidrógrafo Unitário Triangular, desenvolvido pelo “U.S. Soil Conservation Service”.



Não se tendo medidas de descargas das bacias estudadas, admite-se que o hidrógrafo das descargas seja triangular. Decompondo-se a chuva de projeto em chuvas com duração aproximada de 1/5 do tempo de concentração da bacia, constrói-se para cada uma destas parciais o hidrograma triangular somando-se em seguida os diversos hidrogramas para obter a descarga de pico.



Na figura acima temos:

T_b = Tempo de base = 2,67 T_p , em horas;

T_p = Tempo de pico = $\frac{\Delta t}{2} + 0,6 t_c$, em horas;

Δt = Tempo unitário = $\frac{t_c}{5}$, em horas;

t_c = Tempo de concentração, em horas;

$\mu (T_p)$ = Descarga unitária = $\frac{2,08 \times A}{T_p}$, em $m^3/s/cm$;

A = Área da bacia em km^2 .

Conhecidos $\mu (T_p)$, T_p e T_b , calculam-se as ordenadas $\mu (T_i)$ para qualquer tempo T_i , por simples proporção entre triângulos. Para T_i tomam-se múltiplos exatos ou aproximados do tempo unitário ($T_i = \mu \Delta t$).

Avaliam-se as precipitações efetivas (Pe_i) para cada tempo T_i , pelo número da curva CN, conforme descrito anteriormente.

Conhecidas as precipitações efetivas (Pe_i), calculam-se as chuvas efetivas parciais (q_i) para os tempos T_i , por simples diferença.

$$q_i = Pe_i - Pe_{i-1}$$

A partir das chuvas efetivas parciais q_i , procede-se à construção da tabela típica do Método do Hidrógrafo Unitário Triangular, na qual os valores das descargas Q_i para cada tempo T_i são calculados pela função:

$$Q_i = q_i \mu_1 + q_{i-1} \mu_2 + q_{i-2} \mu_3 + \dots$$

Considera-se como vazão de Projeto o valor máximo assumido pelas descargas Q_i . Para as bacias com áreas superiores a 25,0 km^2 adotou-se uma precipitação média, visando considerar os efeitos da distribuição das chuvas por toda a área. Este valor de precipitação média foi alcançado através da utilização da fórmula:

$$P_m = P \left(1 - W \log \frac{A}{A_b} \right), \text{ onde:}$$



P_m = Precipitação média na bacia, em mm;

P = Precipitação correspondente à duração D_e , para o tempo de recorrência T_r , em mm;

W = 0,1 valor adotado para o Brasil;

A = Área da bacia contribuinte, em km^2 ;

A_b = 25 km^2 , área base considerada neste estudo.

Esta fórmula, segundo o Engenheiro José Jaime Tabora Torrico, em seu livro Práticas Hidrológicas, apresenta bons resultados quando aplicada no Brasil.

7.6.9 - Apresentação dos resultados

O quadro que resume os estudos realizados para cada bacia considerada importante neste projeto, reunindo os dados relativos às características físicas e geométricas das bacias, seus tempos de concentração e coeficientes de escoamento e ainda os valores obtidos para as vazões de projeto nos tempos de recorrência previstos, são apresentados no volume 3 – Memória Justificativa, juntamente com o desenho das bacias hidrográficas e demais elementos citados neste estudo com maiores detalhes.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



7.7 - ESTUDOS AMBIENTAIS





7.7 - ESTUDOS AMBIENTAIS

7.7.1 - Introdução

Os estudos ambientais foram desenvolvidos com o objetivo de apresentar o Diagnóstico Ambiental, realizado nas faixas de domínio da rodovia MT-339/248. O objetivo principal desse diagnóstico foi o de verificar, caracterizar e indicar soluções para mitigações de passivos ambientais, incluindo as áreas lindeiras, visando à mensuração das medidas corretivas necessárias, e definindo as metodologias e ações de controle ambiental para inibir, corrigir e reabilitar cada ocorrência verificada. Estes estudos estão sendo apresentados no Volume Anexo 3E - Relatório Final de Avaliação Ambiental – RFAA.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



8.0 - PROJETOS



8.1 - PROJETO GEOMÉTRICO





8.1 - PROJETO GEOMÉTRICO

8.1.1 - Introdução

O Projeto Geométrico da Rodovia MT-339/248, foi desenvolvido de acordo com as instruções de serviço IS-208 do DNIT.

Para definição do projeto o mesmo consta o cadastramento das características da rodovia, com a definição das curvas horizontais, superelevações, seções transversais, rampas e curvas verticais.

Tendo como base fundamental os levantamentos realizados nos estudos topográficos, geotécnicos e ambientais.

8.1.2 - Características técnicas

As características técnicas adotadas no Projeto foram as seguintes:

8.1.2.1 - Características Operacionais

- Classe: "C"
- Região: Ondulada / Montanhosa
- Velocidade diretriz: 60 / 40 km/h
- Distância mínima de visibilidade de parada: 85,00 / 45,00 m
- Distância de Visibilidade de Ultrapassagem: 420,00 / 270,00 m

8.1.2.2 - Características transversais

- | | |
|---|---------------|
| • Largura da pista de rolamento | : 7,00m |
| • Largura dos acostamentos | : 1,50m |
| • Largura p/ assentamento dispositivo de drenagem | : 0,40m |
| • Largura da plataforma de pavimentação | : 10,80m |
| • Inclinação da semi-plataforma | : 3,00% |
| • Superelevação máxima | : 8,00% |
| • Inclinação dos taludes de corte em solo | : 1(V):1(H) |
| • Inclinação dos taludes de aterro | : 1(V):1,5(H) |
| • Largura da faixa de domínio | : 40,00m |

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.1.2.3 - Superelevação

A superelevação máxima usada nas curvas circulares foi de 8% decorrente das características geométricas horizontais presente no trecho.

a) Fórmula empregada

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

α = ângulo do plano da plataforma superelevação com a horizontal

V = velocidade diretriz = 60 km/h

R = Raio da curva circular (m)

b) Aplicação da superelevação

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

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

$$L_t = t + L$$

Sendo:

L_t = comprimento total de variação da superelevação

t = comprimento de transição da tangente

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

b1) – Curvas circulares

Neste caso tem-se:

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

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

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Onde:

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

L = valor obtido conforme exposto anteriormente

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

O comprimento L é aplicado 60% antes e depois do PC e PT respectivamente e 40% para dentro da curva. O comprimento T é aplicado antes e depois dos pontos obtidos após a aplicação de 60% de L . Tais parâmetros são processados através de programas (software) específicos da área.

8.1.2.4 - Superlargura

Sabe-se que, o valor mínimo de superlargura a ser adotado é de 0,40 m, onde, valores menores do que 0,40 m podem ser desprezados. A consideração da superlargura demanda um aumento de custo e trabalho, que só é compensado pela eficácia desse acréscimo na largura da pista. Portanto, constatamos que os valores não geram influência na prática, não consideramos a superlargura nas curvas.

8.1.2.5 - Características em Planta

O Projeto Geométrico em planta é apresentado na escala de 1:2000, em folhas padrão A-3, contendo 37,5 estacas cada uma.

Nestes desenhos constam todos os elementos do alinhamento locado, tais como azimutes, estacas dos pontos de curvas, quadros com os elementos de curvas locadas, as amarrações, os RN's implantados, os cadastros físicos com nome dos proprietários, faixa de domínio e os elementos de drenagem.

O sistema de coordenadas empregadas e o controle do alinhamento, foram descritos e apresentados nos Estudos Topográficos.

A seguir são apresentados os resumos das características em planta:

- Raio Mínimo : 80,000m
- Raio Máximo : 5.000,000m
- Frequência do raio mínimo : 01
- Frequência do raio máximo : 06



SINFRACAP202623463A





- Extensão em curvas : 6.898,593m
- Extensão em tangentes : 35.698,958m
- Extensão total : 42.597,551m

8.1.2.6 - Características em perfil

O Projeto Geométrico em Perfil é apresentado junto às plantas nas escalas 1:2000 na horizontal e 1:200 na vertical onde constam os seguintes elementos: perfil do terreno, greide projetado (pavimentação), comprimento das projeções horizontais das parábolas, declividade das rampas estacas e cotas das estacas inclusive PCVs, PIVs e PTVs elemento de drenagem e furo de sondagem (subleito).

A seguir apresentaremos resumo das características altimétricas, projetado conforme as instruções de serviço IS-208 do DNIT:

- Rampa máxima : 8,00%
- Contra-rampa máxima : -8,00%
- Extensão continua rampa máxima : 186,276m
- Extensão continua em contra-rampa máxima : 302,576m
- Extensão em greide reto : 19.677,551m
- Extensão em parábola : 22.920,000m
- Extensão total : 42.597,551m

Os comportamentos do greide com relação às rampas e contra-rampas são apresentados no quadro abaixo:

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9M7. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Rampas (%)	Extensão (m)	% Extensão Total
ASCENDENTES		
$0 < i \leq 1$	6.021,22	14,14
$1 < i \leq 2$	2.390,11	5,61
$2 < i \leq 3$	2.704,37	6,35
$3 < i \leq 4$	2.657,83	6,24
$4 < i \leq 5$	2.107,51	4,95
$5 < i \leq 6$	1.820,39	4,27
$6 < i \leq 7$	233,09	0,55
$7 < i \leq 8$	737,63	1,73
EM NÍVEL	1.525,00	3,58
DESCENDENTES		
$-1 < i \leq 0$	7.676,77	18,02
$-2 < i \leq -1$	4.471,54	10,50
$-3 < i \leq -2$	4.121,04	9,67
$-4 < i \leq -3$	1.287,97	3,02
$-5 < i \leq -4$	2.675,67	6,28
$-6 < i \leq -5$	1.505,31	3,53
$-7 < i \leq -6$		
$-8 < i \leq -7$	662,10	1,55
Total	42.597,55	100,00

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.2 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM



8.2 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

8.2.1 - Introdução

Define-se terraplenagem como o conjunto de operações necessárias à escavação e movimentação de solos e rochas, removendo-se o excesso de material de uma região para outra em função de sua escassez. A execução dos serviços de terraplenagem envolve a realização das seguintes operações principais:

- Escavação;
- Carregamento ou carga;
- Transporte;
- Descarregamento ou descarga e espalhamento;
- Compactação de aterros.

No caso específico de obras de infraestrutura terrestres, são ainda necessárias a realização de operações preliminares, tais como o desmatamento, destocamento e limpeza das áreas e abertura e manutenção de caminhos de serviço.

As operações principais de terraplenagem, excetuando-se a compactação dos aterros, podem ser realizadas por apenas um equipamento, como no caso dos tratores de esteira em pequenas distâncias, ou por patrulhas constituídas por diferentes equipamentos, como na utilização combinada de unidades escavo carregadoras (escavadeiras e carregadeiras) e de transporte (caminhões).

Os equipamentos de terraplenagem realizam operações consideradas repetitivas, ou seja, trabalham em ciclos. Entende-se por ciclo o conjunto de ações ou movimentos que o equipamento realiza desde sua partida, de uma determinada posição, até seu retorno a uma posição semelhante, que marca o início de um novo ciclo.

O tempo decorrido entre duas passagens consecutivas do equipamento é denominado “duração do ciclo” ou “tempo total do ciclo”, que determina um intervalo, durante o qual o equipamento em questão realiza certa quantidade de serviço.

A quantificação do serviço realizada durante um ciclo e seu tempo total de duração são elementos fundamentais para a determinação da produção horária do equipamento, para dimensionar e equilibrar o restante dos equipamentos que com ele formam patrulha, bem como para calcular a produção da própria patrulha.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





8.2.2 - Objetivo

O projeto de terraplenagem teve por finalidade, a avaliação onde se fez necessário, a distribuição de material proveniente de corte por compensação longitudinal bota-dentro, empréstimo e bota-fora para que o aterro do subleito atinja a cota de projeto.

Para a consecução destes objetivos, o projeto de terraplenagem foi apoiado nos seguintes elementos básicos:

- Estudos Topográficos;
- Estudos Geotécnicos;
- Estudos Ambientais;
- Estudos Geométricos.

Os itens acima foram devidamente analisados, manipulados, interpretados e se redundado em quantificação e qualificação dos serviços constantes do Projeto de Terraplenagem. Estas quantificações são expressas através das Notas de Serviço e Cálculo de Volumes, no final deste projeto, que compõem e constituem a expressão do presente projeto.

8.2.3 - Elementos Básicos

8.2.3.1 - Estudos Topográficos e Projeto Geométrico

Estes estudos fornecem todas as informações métricas em planta, perfil e seções transversais, tanto no terreno existente quanto do terrapleno projetado, para permitir a quantificação dos volumes a movimentar e a elaboração de notas de serviço de terraplenagem e cálculo de volumes.

8.2.3.2 - Estudos Geotécnicos

Estes estudos nos forneceram os dados necessários à qualificação dos materiais a serem movimentados provenientes de corte e caixas de empréstimo a serem usados nos aterros; como também o fator de contração corte / aterro. A consultora após análise preliminar do estudo do subleito constatou a razoável qualidade do solo ao longo de todo o trecho.

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/03162

8.2.3.3 - Seções transversais tipos e taludes

As seções tipo de terraplenagem adotadas, foram as seguintes:

- Corte / Aterro: 12,30m (Trecho simples, Berma e Interseção 01 - Rótula);
- Aterro: 32,30m (Empréstimo lateral tipo valetão);
- Corte / Aterro: Variável (Interseção 01 – Ramos e Acesso).

Foram adotadas para os taludes as seguintes inclinações:

- Corte em Solo: 1,0(V) / 1,0(H);
- Corte em Rocha: 10,0(V) / 1,0(H);
- Aterro: 1,0(V) / 1,5(H).

8.2.4 - Serviços Preliminares

Compreendem a locação da obra e o conjunto de operações a serem realizados, com a finalidade de preparar a faixa destinada à implantação do corpo estradal e as áreas correspondentes aos empréstimos e jazidas, onde serão executados todos os serviços previstos no projeto ou indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Consideram-se serviços preliminares os seguintes:

- Instalação de Canteiro de Obras e Acampamento;
- Mobilização e desmobilização de Pessoal;
- Mobilização e desmobilização de Equipamentos Rodantes;
- Mobilização e desmobilização de Equipamentos Pesados;
- Administração Local;
- Locação da obra;
- Desmatamento;
- Destocamento e limpeza.

8.2.5 - Serviços Básicos

Os serviços básicos do projeto de terraplenagem são a execução de escavação de materiais, cortes e aterros.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.2.5.1 - Corte

O início e o desenvolvimento dos serviços de escavação dos cortes devem obedecer à programação de obras estabelecida na distribuição de massas indicada no projeto. Atendida esta condição, as operações de cortes devem ser executadas, após devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos propostos no projeto.

A escavação dos cortes deverá ser subordinada aos elementos técnicos fornecidos ao executante, constantes das Notas de Serviço elaboradas. O transporte e deposição deverá ocorrer de forma adequada aos materiais escavados para aterros, bota-foras ou “praças de depósito provisório”, conforme definido no Projeto. Cabe observar que apenas devem ser transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros.

A retirada das camadas de má qualidade, visando o preparo do subleito, de acordo com o projeto, devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

Os taludes dos cortes devem apresentar, após a operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto, sendo que, qualquer alteração da inclinação só deve ser efetivada, caso o controle tecnológico, durante a execução, a fundamentar. Os taludes devem se apresentar com a superfície devidamente desempenada, obtida pela normal utilização do equipamento de escavação.

Ressaltamos que ao longo do segmento foi indicado o alargamento e rebaixo (0,40m) dos cortes com o objetivo de conseguir uma boa visibilidade, aproveitando o material para o corpo de aterro e também melhorar o sistema de drenagem superficial e o possível rebaixo do lençol freático evitando com isso a utilização do dreno longitudinal profundo.

Durante as operações de escavação devem ser tomados os cuidados especiais, no sentido de que a medida que os cortes venham sendo executados, os taludes se apresentem sempre com a devida inclinação. À medida que os cortes forem sendo executados, a inclinação do talude deve ser acompanhada e verificada, mediante a utilização de gabarito apropriado e procedendo-se as eventuais correções.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Nos cortes em que, eventualmente, vierem a ocorrer deslizamentos, devem ser executados o terraceamento e respectivas obras de drenagem dos patamares, bem como o revestimento das saias dos taludes, para proteção contra a erosão. Quando necessário, antes da aplicação do revestimento de proteção, a saia do talude deve ser compactada.

No caso de acentuada interferência com o tráfego usuário, e desde que este acuse significativa magnitude, o transporte dos materiais dos cortes para os locais de deposição deverá ser efetivado, obrigatoriamente, por caminhões basculantes.

8.2.8.2 - Aterros

No tocante aos segmentos em aterro a ser implantado, as respectivas marcações do eixo e dos "Off sets", bem como as referências de nível (RN), já devidamente atendido aos serviços preliminares, devem, após as operações de desmatamento e destocamento, ser devidamente checadas e, se for o caso, revistas.

Neste sentido, e em consequência, deve ser procedido novo levantamento de seções transversais, de forma solidária com os RN instituídos no Projeto. Tais seções transversais constituir-se-ão, então, nas seções primitivas a serem efetivamente consideradas, para efeito de elaboração e de marcação da Nota de Serviço de Terraplanagem, do controle geométrico dos serviços e da medição dos serviços executados.

A execução dos aterros deve ser procedida, depois da devida autorização da Fiscalização, mediante a utilização dos equipamentos propostos no projeto.

Descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplanagem, e/ou destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinação transversal acentuada, de acordo com o projeto, as encostas naturais devem ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, a Fiscalização pode exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec28b2361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros são provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos, devidamente caracterizados e selecionados com base nos Estudos Geotécnicos. Para efeito de execução do corpo do aterro, apresenta capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%. Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresenta dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, $ISC \geq$ ao de projeto e expansão $\leq 2\%$.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto. Para o corpo dos aterros, a espessura de cada camada compactada não deve ultrapassar de 0,30 m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar de 0,20 m.

Na execução dos aterros, deve ser cuidadosamente controlada e verificada a inclinação dos taludes, tanto com o uso de esquadro ou gabarito apropriado, bem como pelas referências laterais. Na execução de aterros sobre solos de baixa resistência, solos inservíveis e conforme previsto no projeto, as remoções de tais solos devem ser adotadas os seguintes procedimentos:

- Iniciar as escavações para remoção dos solos inservíveis no local exato determinado pela Fiscalização, a qual também determinará, face aos resultados das escavações, o término das mesmas, sempre com a orientação pré-determinada no projeto.
- Escavar em nichos de, no máximo, 10,0 metros ao longo do eixo e 5,0 metros perpendiculares ao eixo da rodovia;
- Reaterrar os nichos logo após concluída a escavação;
- Evitar rebaixar o nível de água dentro da escavação, ou seja, a escavação deve ser feita de forma lenta o suficiente para evitar que o equipamento de escavação remova água, mas o mais rápido possível para minimizar o tempo de escavação aberta;
- Sob nenhuma hipótese deve se admitir que qualquer escavação seja deixada aberta durante paralisações de construção, ou mesmo interrupções não previstas;

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



- Os taludes da escavação devem ser o mais íngreme possível e mantendo a estabilidade; O material removido deve ser depositado convenientemente ao lado da rodovia, ou, outro local qualquer definido pela Fiscalização, e provido de diques de retenção dos materiais, de forma que a água contida no solo se esvaia, permitindo uma pré-secagem do solo antes do mesmo ter sua conformação definitiva, ou ser transportado para os locais de bota-fora ou de recomposição de empréstimos, conforme designado no Projeto.

8.2.6 - Escavação Carga e Transporte com Escavadeira Hidráulica e Caminhão

Para os serviços de escavação de materiais, foi indicado o equipamento denominado, escavadeira hidráulica. A faixa da distância média de transporte máxima para este projeto, ficou de 2.500 a 3.000 metros.

Para as composições de custos destes serviços foram elaboradas, em função de uma patrulha constituída por uma escavadeira hidráulica de 1,5 m³ e de caminhões basculantes de 14 m³, por se constituírem na combinação mais vantajosa e frequente nas obras de construção de vias terrestres. Os caminhos de serviço foram considerados em leito natural.

A utilização da escavadeira hidráulica nas operações de escavação e carga de materiais sempre é desejável em virtude de sua versatilidade e economicidade na execução do serviço.

8.2.7 - Escavação, Carga e Transporte de Materiais Inservíveis

Os materiais inservíveis verificados ao longo do trecho estão relacionados à depósitos de materiais predominantemente argilosos, com elevado teor de matéria orgânica, em áreas alagadiças, ou seja, existem solos no decorrer do segmento notadamente caracterizado por apresentar resistência ao cisalhamento extremamente baixa, alta compressibilidade, baixa tensão admissível (inferior a 0,5 kg/cm²) e relativa homogeneidade em toda a profundidade do depósito.

Devido a essas propriedades, a escavação de materiais inservíveis deverá ser realizada com escavadeiras hidráulicas dotadas de esteiras com sapatas largas, objetivando reduzir a pressão de contato aplicada ao solo. Além disso, seu transporte deverá ser realizado com caminhões dotados de caçambas estanques para impedir a perda de material durante o deslocamento.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, válido em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Estes materiais foram verificados na camada imediatamente abaixo do greide de terraplenagem, sendo indicada a substituição dos mesmos, em uma espessura sondada “in loco”, através de sondagens do tipo barra-mina. As sondagens barra-mina tiveram por finalidade a determinação de espessura destes materiais inservíveis. O plano de sondagem barra mina foi executado de forma a determinar a espessura e área de abrangência do material. As sondagens foram executadas através de cravação de haste metálicas rígidas de diâmetro de $\frac{3}{4}$ ” e 4,0 m de comprimento. As hastes possuem escala graduada a cada 5,0 cm. Antes do início da sondagem toda a vegetação de brejo existente no local foi removida.

8.2.8 - Desmatamento, destocamento e limpeza

O serviço de desmatamento compreende o corte e a remoção da vegetação existente no terreno e o método executivo depende do porte das árvores a serem retiradas. Para árvores com até 0,15 m de diâmetro, a remoção mecanizada da vegetação e a limpeza do terreno são executados simultaneamente, sendo esse serviço medido por área (m²), em função da área efetivamente trabalhada.

O corte e a remoção de árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15 m são medidos isoladamente, em função das unidades efetivamente destocadas e consideradas em dois conjuntos: árvores com diâmetro compreendido entre 0,15 m e 0,30 m e árvores com diâmetro superior a 0,30 m. Importa destacar que o diâmetro das árvores deve ser medido a um metro de altura do nível do terreno.

O material resultante dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza deve ser removido para bota-fora, previamente ao início das escavações de terraplenagem ou exploração de fontes de material de construção por meio de operações que permitam a redução de suas dimensões e a sua estocagem para posterior mistura aos solos férteis da camada superficial do terreno.

Essa mistura deve ser utilizada na recomposição de áreas degradadas pelas obras, obedecendo aos critérios definidos nos condicionantes ambientais. Não é permitida a permanência de entulho nas adjacências do corpo estradal e em situações que prejudiquem a operação e o sistema de drenagem natural.

A remoção ou estocagem dependerá de eventual utilização a ser definida pela fiscalização e pelos condicionantes das licenças ambientais. A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados



SINFRACAP202623463A





para fins de medição. Foram numeradas a quantia de 2.493 árvores com diâmetro entre 0,15m e 0,30m e 1.056 árvores com diâmetro maior que 0,30m.

Foi adotado o procedimento mais usual para inventários florestais, ou locais com a mesma fisionomia de vegetação. A estimativa do número de árvores por hectare foi feita relacionando-se a área em que se encontram as árvores amostras com o número de árvores em cada ponto. Dado o tamanho da unidade é possível levantar várias unidades amostrais no tempo equivalente à medição de uma única unidade de área fixa, ou seja, não são contadas individualmente cada árvore a ser destocada, até pela extensão do trecho, o que torna o processo inviável, sendo, portanto, calculado por amostragem. Após a quantidade estimada, faz-se a conta de trás para frente, dividindo pela área estudada, obtendo-se um coeficiente de proporcionalidade individual para cada trecho.

8.2.9 - Cálculo de Volumes

Os cálculos dos volumes na operação de terraplenagem, serão realizados por planilhas eletrônicas e através de software desenvolvido para projetos rodoviários (AutoCad Civil 3D).

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

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

O relatório de volumes apresenta os seguintes dados:

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

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



- Volumes acumulados de cortes e aterros.

8.2.10 - Fatores de Correção

É de grande importância para as operações de terraplenagem, tanto no que respeita à etapa de projeto como à própria construção, que se tenha o adequado conhecimento das **variações volumétricas** ocorrentes durante a movimentação dos materiais envolvidos.

Tabela 8.2.1 – Fatores de carga, eficiência e conversão adotados nos serviços de terraplenagem.

Classificação dos Materiais		Carregadeira	Caminhão
Materiais de 1ª categoria	F _{ca}	0,90	1,00
	F _e	0,83	0,83
	F _{cv}	0,80	0,80
Materiais de 2ª categoria	F _{ca}	0,80	1,00
	F _e	0,83	0,83
	F _{cv}	0,72	0,72
Materiais de 3ª categoria	F _{ca}	0,70	0,90
	F _e	0,83	0,83
	F _{cv}	0,57	0,57

8.2.11 - Massas Específicas dos Materiais

O comportamento de um solo é diretamente influenciado pela quantidade relativa de cada uma destas três fases em seu interior. Para conhecimento das propriedades de resistência, permeabilidade e deformabilidade dos solos torna-se necessária a definição de índices para expressar as proporções entre elas.

Dentre os principais índices podemos destacar a umidade (relação entre o peso da água e o peso dos sólidos), o índice de vazios (relação entre o volume de vazio e o volume das partículas sólidas), a porosidade (relação entre volume de vazios e o volume total), grau de saturação (relação entre o volume de água e o volume de vazios) e as massas específicas (relação entre a massa e o volume).

Quando se procede a escavação de um terreno, os solos que anteriormente se encontravam em condição natural e sujeitos a um estado de compactação inicial em função de seu próprio processo de formação, tendem a sofrer expansão volumétrica, denominada empolamento.

De forma similar, os solos escavados e em condição solta podem sofrer diminuição de volume após serem trabalhados por equipamentos especiais, em operação denominada



compactação. A realização da compactação tem por objetivo aumentar a resistência dos solos sob ação de cargas externas, reduzir possíveis variações de volume advindas das cargas ou da percolação de água e impermeabilizar os solos.

Em virtude de características granulométricas, das partículas sólidas e da interação com as partículas de água, os solos naturais apresentam variações volumétricas diferentes. De um modo geral, quanto maior a presença de finos (argilas e siltes), maior será a tendência de expansão volumétrica dos solos quando submetidos à escavação em sua condição natural.

Com o objetivo de demonstrar a correlação entre volumes escavados e os seus destinos finais, volumes compactados, adotados neste projeto, são apresentados os referidos fatores a seguir.

$$\frac{\text{Volume corte 1ª categoria}}{\text{Volume aterro compactado}} = 1,25$$

$$\frac{\text{Volume corte 2ª categoria}}{\text{Volume aterro compactado}} = 1,15$$

$$\frac{\text{Volume corte 3ª categoria}}{\text{Volume aterro compactado}} = 0,90$$

8.2.12 - Movimento das massas de corte e aterros

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

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

- Os cortes executados serão destinados aos aterros e bota-foras a eles adjacentes sob a forma de compensação longitudinal e lateral;
- Os segmentos em aterros ao longo do trecho, serão preenchidos com materiais selecionados provenientes dos cortes, rebaixo de cortes, empréstimos laterais e concentrados.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilcooes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.2.13 - Distancias médias de transportes

As distancias médias de transportes (DMT) correspondente ao volume de cada segmento de terraplenagem estão sendo obtidas entre os centros geométricos da origem e destinos dos volumes movimentados, conforme a categoria de cada segmento, considerado a saber:

➤ Compensação lateral

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

➤ Compensação longitudinal

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

➤ Empréstimos

Quando os materiais dos cortes próximos não forem suficientes para suprir um aterro, será indicado um empréstimo o mais próximo possível do eixo (laterais ou tipo bota dentro).

➤ Bota Fora

A distância média para bota-fora será medida entre a estaca do centro de massa de origem e à estaca média do trecho do destino do material.

8.2.14 - Volumes a serem movimentados dentro de diferentes faixas de distância de transporte

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

Obtidos os volumes e momentos de transporte, dentro destas faixas, foi calculada em cada uma, a distância média de transporte correspondente, de acordo com a particularidade de cada local.

8.2.15 - Compactação de Aterro

De acordo com as normas vigentes, referente à compactação de aterros, deverá ser exigido que o corpo do aterro seja executado em camadas com espessura máxima de 0,30 m compactadas até atingirem a massa específica aparente seca correspondente a 100% da





massa específica máxima seca obtida no ensaio de compactação, executado com a energia Proctor Normal.

Já as camadas finais do aterro deverão ser executadas em camadas com espessura de até 0,20 m, compactadas até atingirem um grau de compactação mínimo de 100%, em relação à massa específica máxima seca obtida no ensaio de compactação com a energia Proctor Intermediário.

8.2.16 - Apresentação

O Projeto de Terraplenagem é apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025; Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



8.3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



8.3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

8.3.1 - Introdução

O pavimento corresponde a uma estrutura de múltiplas camadas com espessuras finitas, construída sobre a superfície final de terraplenagem, destinada técnica e economicamente a resistir aos esforços oriundos do tráfego de veículos e do clima, além de propiciar aos usuários melhorias nas condições de rolamento, conforto, economia e segurança.

O pavimento asfáltico para este projeto executivo é constituído de três camadas: revestimento, base e sub-base. O revestimento é composto por uma mistura constituída basicamente de agregados pétreos e ligante asfáltico, sendo a camada superior destinada a resistir diretamente às ações do tráfego e transmiti-las de forma atenuada às camadas inferiores, além de impermeabilizar o pavimento e melhorar as condições de conforto e segurança da via.

8.3.2 - Elementos Básicos

Foram considerados como elementos básicos para o dimensionamento do projeto, os Estudos de Tráfego e os Estudos Geotécnicos.

a) Estudos de Tráfego

Foi determinado o número N de **9,05 x 10⁵** repetições de eixo padrão de 8,2 t, que representa tráfego muito pesado, cujo cálculo se baseou nos parâmetros da “USACE”, para período de projeto de 10 anos, conforme os Quadros de “Número N” a seguir.

MT-339/248		
PERÍODO DE PROJETO	AASHTO	USACE
10 anos (2026 – 2035)	3,43 x 10 ⁵	9,05 x 10 ⁵

O valor de “N” calculado para o pavimento da MT-339/248 é de 9,05 x 10⁵.

Pôde-se notar que as contagens resultaram em uma espessura mínima de Tratamento Superficial Duplo (TSD) com 2,50 cm, ou seja, o Número N ≤ 10⁶, protegendo a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, ou ainda, evitando a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Desta maneira, considerando o fluxo de tráfego da Rodovia MT-339/248, foi adotado o para o dimensionamento do pavimento flexível, o **coeficiente de equivalência estrutural do revestimento $K_R=1,20$** , durante o período de vida útil do projeto, já que assim propicia o efeito que o tráfego previsto exercerá sobre a estrutura do pavimento, garantindo assim a segurança e confiabilidade que este sistema exige.

b) Estudos Geotécnicos

Dos estudos geotécnicos foram obtidas as informações relativas ao subleito, bem como das características das ocorrências disponíveis para utilização na pavimentação.

O subleito teve seu solo analisado com base na Classificação HRB. A partir dos ensaios foram encontrados os índices físicos LL (limite de liquidez), IP (índice de plasticidade), IG (índice de grupo), $D_{máx}$ (densidade máxima), Expansão e ISC (Índice Suporte Califórnia) contidos no Quadro de Resultados do Subleito.

Assim, com os dados dos ensaios realizados no subleito, ou seja, efetuados na verdade nos materiais das origens a serem utilizadas na constituição das camadas finais dos terraplenos, procedeu-se a agrupamento de solos de características semelhantes e aplicou-se a esses grupos a análise estatística de estimativa de valores máximos e mínimos, conforme metodologia do serviço.

De acordo com o resultado da análise dos solos existentes no subleito (X_{min} ISC) deste trecho, nota-se que há uma variação de solos, mas com predominância do sub-grupo de classificação A-4 e A-6, que segundo o sistema HRB, apontado assim um solo de qualidade razoável, com comportamento geral como subleito considerado fraco a pobre. O resultado dos ensaios do subleito (CBR) foi igual a:

MT-339/248 (Segmento Homogêneo 1): 6,2% (X_{min})

MT-339/248 (Segmento Homogêneo 2): 6,1% (X_{min})

b.1) Estudos de Ocorrência de Materiais para Base e Sub-Base

Com relação às ocorrências de materiais, não houve dificuldade de se encontrar materiais granulares, ao longo do trecho, com características geotécnicas que pudessem ser utilizadas na camada de sub-base e base. Para a execução do presente trecho, foram adotadas 14 (quatorze) jazidas com volumes suficientes.

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Utilização	Ocorrência	Localização (estaca)	Lado	Dist. Eixo (km)	Volume disponível (m³)
Sub-Base	J 01	130+17,500	LD	7,145	4.860,000
Base	J 02	130+17,500	LD	5,545	8.640,000
Base	J 03	710+0,000	LE	0,265	15.120,000
Base	J 04	731+2,350	LE	2,560	43.560,000
Base	J 05	798+16,600	LD	0,810	10.080,000
Base	J 06	840+0,000	LD	0,100	11.340,000
Base	J 07	865+0,000	LD	0,170	9.450,000
Base	J 08	870+16,600	LD	0,740	21.600,000
Sub-Base	J 09	1143+13,300	LD	0,650	48.360,000
Sub-Base	J 10	1170+0,000	LD	0,085	8.100,000
Sub-Base	J 11	1215+12,150	LD	1,005	32.760,000
Base	J 12	1322+2,934	LE	3,315	6.480,000
Sub-Base e Base	J 13	1322+2,934	LE	3,845	18.900,000
Sub-Base	J 14	1575+0,000	LE	0,180	82.620,000
Total de material disponível					318.870,000

Salientamos que conforme a norma DNIT 141/2022 – ES, é permitida a utilização de base estabilizada granulometricamente com Índice de Suporte Califórnia $ISC \geq 60 \%$, desde que o número N seja $\leq 5 \times 10^6$, como é o caso do projeto executivo em questão.

8.3.3 - Dimensionamento do pavimento

Para concepção e projeto de pavimentos apresentam-se como fatores determinantes:

- O tráfego, entendendo-se como tal o complexo sistema de solicitações que engloba as cargas por roda, as combinações de rodas e eixos, o número e a frequência de passagem das cargas;
- A fundação, considerada como o conjunto de características físicas e mecânicas do subleito;
- Os materiais, entendidos como o potencial de caracteres físicos e mecânicos de que se poderá dispor para o estabelecimento das espessuras e da qualidade das camadas do pavimento a dimensionar.

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



O número “N” para o período de projeto de 10 anos foi determinado nos Estudos de Tráfego e apresentou um valor de $9,05 \times 10^5$.

$$N = 9,05 \times 10^5$$

De acordo com o método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT para pavimentos de rodovias com tráfego leve, a camada de revestimento deverá ser em Tratamento Superficial Duplo (TSD) e para o número N do caso em exame, com espessura mínima de 2,50 cm.

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

As considerações quanto ao tipo de revestimento adotado neste projeto, foi exposto no item 8.3.2 - Elementos Básicos, a) Estudos de Tráfego.

A partir do Índice de Suporte dos Empréstimos e do Número N de repetições de eixo padrão o ábaco fornece as espessuras necessárias sobre o subleito e sobre a sub-base.

O gráfico indica, portanto, as espessuras H_m e H_{20} em função do número “N” e do CBR do subleito:

- H_m : espessura total do pavimento;
- H_{20} : espessura sobre a sub-base.

Ou seja, para o número N de $9,05 \times 10^5$ e o CBR do subleito igual a 6,2% (Segmento Homogêneo 1) e 6,1% (Segmento Homogêneo 2) as espessuras necessárias através do ábaco são as seguintes:

- $H_m = 50,53$ cm;
- $H_m = 51,02$ cm;
- $H_{20} = 25,08$ cm;
- $H_{20} = 25,08$ cm.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Em função dos materiais disponíveis para o trecho definem-se os coeficientes estruturais através da tabela a seguir.

Coeficientes de equivalência estrutural

Componentes do pavimento	Coefficiente K
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
Camadas granulares	1,00
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

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

A partir dos elementos anteriores calcularam-se as espessuras da base (B) e da sub-base (h_{20}) através das seguintes inequações:

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

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_s \geq H_M$$

Onde:

- K_R : coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;
- R: espessura do revestimento;
- K_B : coeficiente de equivalência estrutural da base;



- B: espessura da base;
- H_{20} : espessura de pavimento sobre a sub-base;
- K_s : coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;
- h_{20} : espessura da sub-base;
- H_m : espessura total do pavimento necessária para proteger o subleito.

Segmento Homogêneo 1 (Est. 0+0,000 a Est. 1000+0,000)

Espessura da Base

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

$$2,50 \times 1,20 + B \times 1,00 \geq 25,08$$

$$B \geq 25,08 \text{ cm} - 3,00 \text{ cm}$$

$$B \geq 22,08 \text{ cm}$$

$$\mathbf{B \text{ adotado} = 20,00 \text{ cm}}$$

Espessura da Sub-Base

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_s \geq H_m$$

$$2,50 \times 1,20 + 20,00 \times 1,0 + h_{20} \times 1,00 \geq 50,53$$

$$h_{20} \geq 50,53 \text{ cm} - 3,00 \text{ cm} - 20,00 \text{ cm}$$

$$h_{20} \geq 27,53 \text{ cm}$$

$$\mathbf{h_{20} \text{ adotado} = 30,00 \text{ cm}}$$

Segmento Homogêneo 2 (Est. 1000+0,000 a Est. 2129+17,551)

Espessura da Base

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

$$2,50 \times 1,20 + B \times 1,00 \geq 25,08$$

$$B \geq 25,08 \text{ cm} - 3,00 \text{ cm}$$

$$B \geq 22,08 \text{ cm}$$

$$\mathbf{B \text{ adotado} = 20,00 \text{ cm}}$$

Espessura da Sub-Base

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_s \geq H_m$$

$$2,50 \times 1,20 + 20,00 \times 1,0 + h_{20} \times 1,00 \geq 51,02$$

$$h_{20} \geq 51,02 \text{ cm} - 3,00 \text{ cm} - 20,00 \text{ cm}$$

$$h_{20} \geq 28,02 \text{ cm}$$

$$\mathbf{h_{20} \text{ adotado} = 30,00 \text{ cm}}$$



SINFRACAP202623463A



MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22			
MT-339/248 SEGMENTO HOMOGÊNEO 1			
ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO			
$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	9,05E+05		
I.S.C =	6,2		
$H_n =$		50,53 cm	
ESPESSURA NECESSÁRIA PARA PROTEGER A SUB-BASE			
$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	9,05E+05		
I.S.C SUB-BASE =	20,00		
$H_{20} =$		25,08 cm	
ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE			
$R \times KR + B \times KB \geq H_{20}$			
CAPA DE ROLAMENTO (TSD):	2,50 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	1,20		
BASE B _{CALC} :	22,08 cm	BASE B _{ADOT} :	20,0 cm
ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE			
$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_n$			
$H_n =$	50,53 cm		
CAPA DE ROLAMENTO (TSD):	2,50 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	1,20 cm		
BASE B _{ADOT} :	20,00 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm		
SUB-BASE h ₂₀ _{CALC} :	27,53 cm	SUB-BASE h ₂₀ _{ADOT} :	30,0 cm
RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS			
CAPA DE ROLAMENTO (TSD)	2,5 cm		
BASE	20,0 cm		
SUB-BASE	30,0 cm		

HASH: c1c1039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23a5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilcooes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniao em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22			
MT-339/248 SEGMENTO HOMOGÊNEO 2			
ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO			
$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	9,05E+05		
I.S.C =	6,1		
$H_n =$		51,02 cm	
ESPESSURA NECESSÁRIA PARA PROTEGER A SUB-BASE			
$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	9,05E+05		
I.S.C SUB-BASE =	20,00		
$H_{20} =$		25,08 cm	
ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE			
$R \times KR + B \times KB \geq H_{20}$			
CAPA DE ROLAMENTO (TSD):	2,50 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	1,20		
BASE B _{CALC} :	22,08 cm	BASE B _{ADOT} :	20,0 cm
ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE			
$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_n$			
$H_n =$	51,02 cm		
CAPA DE ROLAMENTO (TSD):	2,50 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	1,20 cm		
BASE B _{ADOT} :	20,00 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm		
SUB-BASE h ₂₀ _{CALC} :	28,02 cm	SUB-BASE h ₂₀ _{ADOT} :	30,0 cm
RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS			
CAPA DE ROLAMENTO (TSD)	2,5 cm		
BASE	20,0 cm		
SUB-BASE	30,0 cm		

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23a5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilcooes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.3.4 - Composição da Estrutura Final das Camadas do Pavimento e Especificações de Serviços

Conforme memórias de cálculos apresentadas nos subitens anteriores, à composição da estrutura do pavimento, bem como as respectivas especificações de serviços são apresentadas nos quadros a seguir:

QUADRO RESUMO COMPOSIÇÃO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO SEGMENTO HOMOGÊNEO 1	
DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ESPESSURA (cm)
Sub-Base de Solo Estabilizado Granulometricamente Sem Mistura	30,00
Base de Solo Estabilizado Granulometricamente Sem Mistura	20,00
Imprimação	-
Pintura de Ligação	-
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa "B" (BINDER)	-
Pintura de Ligação	-
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa "C"	-
Tratamento Superficial Duplo c/ banho diluído - TSD (Pista de rolamento e Acostamentos)	2,50

QUADRO RESUMO COMPOSIÇÃO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO SEGMENTO HOMOGÊNEO 2	
DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ESPESSURA (cm)
Sub-Base de Solo Estabilizado Granulometricamente Sem Mistura	30,00
Base de Solo Estabilizado Granulometricamente Sem Mistura	20,00
Imprimação	-
Pintura de Ligação	-
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa "B" (BINDER)	-
Pintura de Ligação	-
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa "C"	-
Tratamento Superficial Duplo c/ banho diluído - TSD (Pista de rolamento e Acostamentos)	2,50

HASH: cc1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniao em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





8.3.5 - Constituição das camadas do pavimento

O pavimento será constituído das seguintes camadas.

8.3.5.1 - Regularização do subleito

O serviço consiste em uma operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros de até 20,00 cm de espessura.

Toda a vegetação e material orgânico existentes no leito da rodovia devem ser removidos. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20,00 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

A verificação final da qualidade da camada de regularização do subleito (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

Após a execução da regularização do subleito, deve-se proceder ao controle geométrico, mediante a relocação e o nivelamento do eixo e das bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;
- ± 3 cm em relação às cotas do greide do projeto.

O serviço de corte e reconformação geométrica do subleito **será executado com motoniveladora**. A equipe mecânica é complementada pelos seguintes equipamentos:

- Grade de discos rebocável;
- Trator agrícola;
- Caminhão tanque - capacidade 10.000 l;
- Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido;
- Rolo compactador de pneus autopropelido.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/floowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

8.3.5.2 - Sub-base sem mistura

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

A camada de sub-base será executada com solo estabilizado granulometricamente sem mistura com 30,00 cm de espessura. A energia para compactação da sub-base será a correspondente à do **Proctor Intermediário (26 golpes)**.

A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada com caminhão-tanque distribuidor de água, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.

A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tal como nas cabeceiras das pontes, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

A sub-base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego. A extensão máxima a ser executada deve ser aquela para a qual pode ser efetuado de imediato o espalhamento do material da camada seguinte, de forma que a sub-base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

A equipe mecânica básica adotada para execução da sub-base sem mistura é constituída de:

- Grade de discos rebocável;
- Motoniveladora;
- Rolo compactador de pneus autopropelido;
- Caminhão tanque - capacidade 10.000 l;
- Trator agrícola;
- Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido.

HASH: cc1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

8.3.8.3 - Base sem mistura

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.

A camada de base será executada com solo estabilizado granulometricamente sem mistura com 20,00 cm de espessura. A energia para compactação da base será a correspondente à do **Proctor Modificado (55 golpes)**.

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

Deverá ser executado o ligante em toda a largura da base acabada, sendo utilizada a **emulsão asfáltica tipo EAI, com taxa de aplicação de 1,3 l/m²**.

Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços. Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a liminar todo e qualquer material solto. Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491:2007).

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2$ l/m².

HASH: c1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

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

- Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l;
- Vassoura mecânica rebocável;
- Tanque de estocagem de asfalto;
- Trator agrícola.

8.3.5.5 - Revestimento

O revestimento adotado é o Tratamento Superficial Duplo c/ banho diluído (TSD), com espessura de 2,50 cm na pista de rolamento e acostamentos. 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 será executado com ligante asfáltico convencional, **emulsão asfáltica RR-2C, com taxa de aplicação de 2,9 l/m²**, conforme resultado do ensaio do traço realizado por esta projetista, seguindo orientação da Sinfra/MT. O agregado britado será adquirido comercialmente (P 01).

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

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:



SINFRACAP202623463A





- 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.

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: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68880ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



A equipe mecânica executante do serviço de tratamento superficial duplo é constituída pelos seguintes equipamentos:

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

8.3.6 - Fresagem Contínua de Revestimento Asfáltico

8.3.6.1 - Considerações

Ao longo do trecho, há um segmento pavimentado na Comunidade denominada Santa Fé, entre as estacas 758+0,000 a 776+0,000, com extensão de 360,00m. Durante o levantamento de campo e visita ao local pelo engenheiro coordenador responsável deste Consórcio, foi verificada, através de inspeção visual, a boa condição funcional do pavimento, sem a presença de patologias aparentes. Também foi observada a existência de drenagem superficial eficiente, incluindo meios-fios, bocas de lobo e poços de visita, sendo este último localizado no eixo do segmento pavimentado.

Considerando a boa condição do pavimento existente e a presença de dispositivos de drenagem em bom estado, foi julgado pertinente e apropriado manter a estrutura existente. A recomendação técnica foi realizar apenas a fresagem contínua do revestimento asfáltico, visando rejuvenescer o segmento e torná-lo homogêneo com o novo revestimento asfáltico que será implantado ao longo do trecho. Essa fresagem terá uma espessura de 3,0 cm e o material removido será destinado a bota-fora (caixa de empréstimo utilizada no corpo de aterro), com uma distância média de transporte de 0,50 km.

A decisão de manter a estrutura existente e realizar a fresagem contínua do revestimento asfáltico foi baseada em uma análise de custo-benefício. A intervenção proposta evita custos desnecessários com a demolição e construção de novos dispositivos de drenagem, garantindo uma solução técnica viável e econômica. Além disso, a fresagem proporciona uma superfície renovada, melhorando a aderência e a durabilidade do pavimento, contribuindo para a segurança e conforto dos usuários da via.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.3.6.2 - Definição

O serviço de fresagem contínua do revestimento asfáltico é uma técnica amplamente utilizada na manutenção visando remover o revestimento asfáltico existente e preparar a superfície para a aplicação de um novo revestimento. Esse processo é essencial para garantir a homogeneidade e a longevidade do pavimento, além de melhorar a aderência e a segurança da via.

Antes do início dos trabalhos, é fundamental a instalação de sinalização adequada para orientar os motoristas e garantir a segurança dos trabalhadores. Remoção de detritos e sujeira da superfície do pavimento para facilitar a fresagem.

Ajuste da profundidade de fresagem conforme especificado no projeto. Para este serviço, a profundidade será de 3,0 cm. Utilização de máquinas fresadoras que removem a camada superficial do asfalto de forma uniforme e contínua. O material fresado é recolhido simultaneamente por caminhões para transporte. O material fresado será carregado em caminhões e transportado para a área de bota-fora, neste caso, uma caixa de empréstimo, com distância média de transporte de 0,50 km.

Após a fresagem, a superfície deve ser limpa para remover qualquer resíduo solto que possa comprometer a aderência do novo revestimento.

Quanto aos equipamentos utilizados, a Fresadora de Asfalto é o principal utilizado para a remoção da camada superficial do pavimento. Deve ser capaz de ajustar a profundidade de corte conforme necessário. Caminhões Basculantes, utilizados para o transporte do material fresado até a área de bota-fora. Vassouras Mecânicas, utilizadas para a limpeza da superfície após a fresagem e Equipamentos de Sinalização, cones, placas de aviso e barreiras para garantir a segurança do local de trabalho.

A execução do serviço de fresagem contínua do revestimento asfáltico deve seguir as diretrizes estabelecidas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). As normas relevantes incluem:

- DNIT 031/2006 – ES: "Pavimentação asfáltica - Execução de fresagem" que define os procedimentos para a fresagem de pavimentos asfálticos, especificando os requisitos técnicos e operacionais.

HASH: c1c1039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junjado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





- DNIT 007/2003 – TER: "Serviços preliminares - Sinalização de obras e segurança do trabalho" que estabelece as diretrizes para a sinalização e segurança nos locais de obras.

A fresagem contínua é uma solução eficaz para a reabilitação de pavimentos, proporcionando uma superfície uniforme e preparada para a aplicação de um novo revestimento. Ao seguir as normas técnicas do DNIT e utilizar os equipamentos adequados, é possível garantir a qualidade e durabilidade do pavimento, resultando em benefícios significativos para a infraestrutura viária e a segurança dos usuários.

8.3.7 - Apresentação

No Volume 2 – Projeto de Execução e Volume 3 – Memória Justificativa, são demonstradas as seções tipo da pavimentação, o linear do pavimento, o diagrama de localização das fontes de materiais, quadro das distâncias médias de transportes (DMT) e as memórias de cálculos da pavimentação.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.4 - PROJETO DE DRENAGEM E O.A.C.



SINFRACAP202623463A





8.4 - PROJETO DE DRENAGEM E O.A.C.

8.4.1 - Introdução

O projeto de drenagem constitui seguramente o item mais importante a ser discutido em todas as fases de implantação de uma rodovia.

O sistema de drenagem é caracterizado pelo conjunto de dispositivos indispensáveis à promoção de desvio das águas superficiais e profundas do corpo e da plataforma de estradas, bem como das respectivas áreas adjacentes.

O adequado dimensionamento e a execução dos dispositivos de drenagem constituem elementos fundamentais para a qualidade final e a vida útil da rodovia, para a estabilidade de taludes de corte e aterro e do próprio corpo da estrada.

Além dos dispositivos de drenagem, a implantação de uma rodovia exige a previsão e a construção de obras de arte correntes, responsáveis pela condução das águas do talvegue de um lado da rodovia para outro.

8.4.2 - Metodologia

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

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

Após a análise do sistema existente, verificou-se a necessidade de adotar o complexo a seguir discriminado:

- Projeto de Drenagem Superficial;
- Projeto de Drenagem Profunda;
- Projeto de Obras de Arte Correntes;

Os dispositivos de drenagem superficial adotados no projeto são:

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



- Meio-fio;
- Sarjeta Triangular de Concreto;
- Sarjeta Trapezoidal de Concreto;
- Valetas de corte e aterro;
- Transposição de Segmentos de Sarjeta;
- Entradas e Descidas d'água;
- Dissipadores de Energia;

8.4.3 - Projeto de Drenagem Subterrânea

8.4.3.1 - Colchão Drenante

É a camada constituída de material granular permeável lançada com finalidade de drenar as águas de infiltração do corpo estradal.

O colchão drenante será composto de uma ou mais camadas de material permeável, colocado em toda a largura a ser drenada.

A captação das águas infiltradas no colchão drenante deve ser feita através de coletores, drenos profundos longitudinais, ou através de saídas em pontos previamente determinados.

8.4.4 - Projeto de Drenagem Profunda

8.4.4.1 - Dreno longitudinal profundo

Os drenos longitudinais profundos são dispositivos instalados nas camadas sub-superficiais 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: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Foi previsto a construção de dreno longitudinal profundo em rocha do tipo **DPR 01** e também o dreno longitudinal profundo em solo do tipo **DPS 07**, com conexão nas suas saídas com as bocas de saída de dreno do tipo **BSD 01** e **BSD 02**.

8.4.5 - Projeto de Obras de Arte Correntes

8.4.5.1 - Bueiros Tubulares e Celulares de Concreto.

O projeto de bueiros teve a finalidade de determinar a mais econômica forma e dimensões para escoar uma dada descarga de projeto Qp. (obtidos através dos estudos hidrológicos), dentro das condições locais em que a obra será implantada.

No dimensionamento de bueiros, ou na verificação de suficiência dos bueiros existentes, foram analisadas duas hipóteses: Bueiros trabalhando como canal ou Bueiros trabalhando como orifício, obedecendo as seguintes recomendações:

- a) - Para o dimensionamento do bueiro trabalhando como canal, o tempo de recorrência é de 25 anos;
- b) - Para o dimensionamento do bueiro trabalhando como orifício, o tempo de recorrência é de 50 anos.

As obras foram relacionadas de acordo com os elementos de interesse, passíveis de serem indicados, conforme o escopo do projeto.

Os quadros de localização, dimensionamento e características dos bueiros projetados são apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

8.4.5.2 - Dimensões mínimas

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

- Bueiro Tubular : $\varnothing$ 0,60m;
- Bueiro Celular : 2,00 x 2,00m.

8.4.5.3 - Demonstrativo do cálculo hidráulico

O Demonstrativo do cálculo hidráulico e a verificação hidráulica das obras de arte correntes são apresentados no Volume 3 – Memória Justificativa.

HASH: c1c1039a7e54412590550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.5 - PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS



SINFRACAP202623463A



8.5 - PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS (PONTES)

8.5.1 - Introdução

São obras-de-arte destinadas a vencer os talvegues formados pelos cursos d'água, cuja transposição não pode ser feita por bueiros e pontilhões.

Por sua maior importância e pelas suas extensões estas obras exigem estruturas mais complexas do que as usadas nos pontilhões e, por esta razão, no seu dimensionamento os procedimentos de cálculo deverão ser mais rigorosos.

8.5.2 - Elementos de projeto

8.5.2.1 - Tempo de recorrência

O tempo de recorrência a adotar na determinação da descarga de projeto deve ser compatível com o porte da obra e sua vida útil, com a importância da rodovia e com o risco a temer de sua interrupção ou da destruição da obra, de vidas humanas e de propriedades adjacentes.

8.5.2.2 - Dimensionamento hidráulico

Inicialmente devem ser obtidos os seguintes elementos:

- Descarga do projeto, obtida pelos estudos hidrológicos, levando em conta o tempo de recorrência adotado e os métodos de cálculo recomendados para o caso, de preferência os estatísticos, sempre que possível;
- Declividade do leito do rio, ou do seu gradiente, determinada entre dois pontos distantes no mínimo de 200m, sendo um a montante e outro a jusante do eixo da rodovia, do qual devem distar 100m cada um;
- Levantamento de seções normais ao curso do rio no local de sua travessia pelo eixo da rodovia a montante e jusante;
- Fixação do coeficiente de Manning a adotar para o curso d'água após inspeção local e exame da tabela própria.

8.5.2.3 - Método de determinação da cota de máxima cheia e vão da obra.

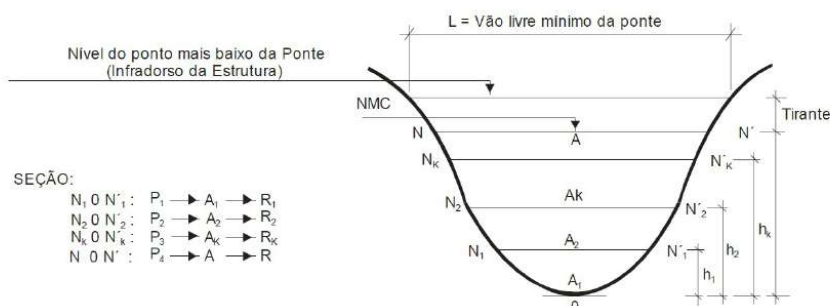
Para cada altura h do nível d'água, corresponde uma área molhada (A), um perímetro molhado (P) e, em consequência, raio hidráulico (R) e velocidade (V), que, são relacionados através da fórmula de Manning:

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



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

Seção transversal de um rio



Substituindo V pelo seu valor Q/A (equação de continuidade), obtém-se:

$$Q = \frac{AR^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Quando o nível for N₁, correspondendo à altura h₁, ter-se-á:

$$V_1 = \frac{R_1^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \text{ e}$$

$$Q_1 = \frac{A_1 R_1^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Para o nível N₂ (altura h₂) ter-se-á:

$$V_2 = \frac{R_2^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \text{ e}$$

$$Q_2 = \frac{A_2 R_2^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Para o nível N_k (altura K) ter-se-á:

$$V_k = \frac{R_k^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \text{ e}$$

$$Q_k = \frac{A_k R_k^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Para qualquer nível d'água, portanto, referente a uma travessia, verifica-se sempre:

$$AR^{2/3} = \frac{Q \times n}{I^{1/2}}$$

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilsoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

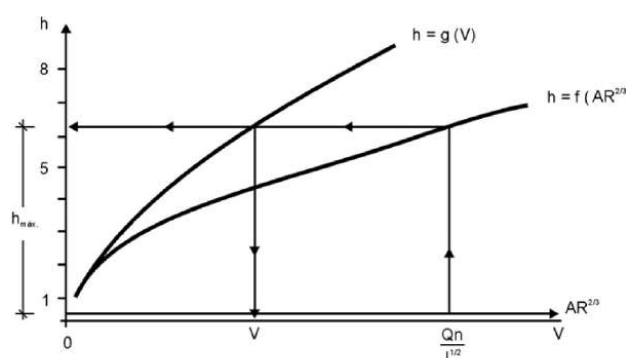


8.5.2.4 - Determinação do vão da ponte

Sendo l e n constantes e independentes da altura do nível d'água, verifica-se que V e Q são função apenas de h .

Variando-se, então, os valores de h entre os praticamente aconselháveis, traçam-se duas curvas referidas a dois eixos cartesianos.

Gráficos de $h = f(AR^{2/3})$ e $h = g(V)$



No eixo das abcissas, em duas escalas, para simplificação dos desenhos, marcam-se os valores de $AR^{2/3}$ e V . No eixo das ordenadas, os valores de h acima especificados.

Com o valor do $Q_{máx}$, fornecido pelos estudos hidrológicos, obtém-se o valor da expressão:

$$\frac{Q_{máx} \times n}{1^{1/2}}$$

Que é igual, em valor, a $AR^{2/3}_{máx}$. A partir deste vai se obter, no eixo das ordenadas, o valor de $h_{máx}$ e na curva de V o valor da velocidade para a seção de cheia máxima prevista.

8.5.3 - Considerações complementares

a) Vão livre

No caso dos rios espalhados, isto é, aqueles que não apresentam caixas definidas, a seção de vazão deve ser fixada, considerando-se:

- a imposição do greide da rodovia;

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



- o inconveniente da erosão dos aterros próximos à ponte, quando do abaixamento rápido das águas;
- a pressão provável das águas sobre os aterros da rodovia.

Nesses casos recomenda-se, se possível, a construção de bueiros de alívio calculados como orifício, no caso de aterros altos, e como vertedores no caso de aterros de baixa altura, adotando-se os procedimentos antes apresentados.

b) Influência de remansos e marés

Deve ser verificado se o rio para o qual se cogita a construção da ponte deságua em outro curso d'água ou barragem. Nesse caso necessita-se de estudo de remanso acrescentando-se ao nível de máxima cheia do rio, no qual a ponte está sendo projetada, a elevação do nível d'água devido ao remanso.

Igual precaução deve ser tomada em relação à elevação das marés, no estudo das pontes em rios próximos ao litoral, pois poderá coincidir uma máxima cheia do rio com a maré no nível máximo.

c) Verificação do vão

Após a concepção estrutural, deve ser confirmada a seção de vazão considerando-se a largura e forma dos pilares, a fim de que se verifique a ocorrência de alguma variação apreciável na seção de vazão com comprometimento inclusive da velocidade da água.

d) Verificação da velocidade

Tendo em vista o comprimento das pontes, às vezes há necessidade de verificação das velocidades na "caixa do rio" dentro da pesquisa da probabilidade de ocorrência de erosão do terreno nas margens e no fundo do rio.

A constatação da probabilidade de erosão nas margens do rio exigirá obras de proteção e a probabilidade de erosão no fundo do rio levará à estimativa da cota final da erosão, definindo assim o limite das fundações da ponte.

e) Apresentação

Além do projeto estrutural, as pontes serão apresentadas no Projeto Geométrico, em planta e perfil, com as seguintes características:

- estacas iniciais e finais;

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniao em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





- vão livre;
- cota de máxima cheia;
- nível d'água na época do estudo de campo.

8.5.4 - Apresentação da Batimetria

As plantas topográficas e as seções batimétricas, contendo informações das características topográficas dos locais deste estudo e das locações das pontes projetadas, são apresentadas no Volume 2 – Projeto de Execução e no Volume 3 – Memória Justificativa.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



8.6 - PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS





8.6 - PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS

8.6.1 - Introdução

O projeto de interseções e acessos foi desenvolvido em conformidade com as instruções de serviços em vigor no DNIT, levando em consideração uma série de condicionantes, dentre as quais os elementos de tráfego, fatores físicos, econômicos e ambientais.

A interseção projetada constitui elementos de descontinuidade ao longo da Rodovia MT-339/248, aproximadamente na estaca 1322+2,934, representando uma situação crítica. O projeto de interseção assegurou a circulação ordenada dos veículos, mantendo o nível de serviço da rodovia projetada, garantindo a segurança nas áreas em que as suas correntes de tráfego sofrem a interferência de outras correntes.

A escolha do tipo de interseção, em nível, foi admitida em razão da correlação existente entre a topografia do terreno, os volumes de tráfego e sua composição, a capacidade das vias, e contém todos os dispositivos destinados a ordenar os diversos movimentos do tráfego, incluindo canalizações e faixas de segurança.

8.6.2 - Diagnóstico Local

Atualmente neste local não há obras existentes, haja vista que se trata de implantação, existindo apenas as vias secundárias convergindo com a via principal. Do ponto de vista topográfico, devido às características do terreno, o relevo foi considerado montanhoso, em razão da sua forte rampa vertical. Apesar disso, a interseção proposta irá fornecer boa visibilidade na área, reduzindo significativamente a área de conflito e, por conseguinte a exposição ao perigo, atenuando assim a possibilidade de colisões frontais.

8.6.3 - Veículo de Projeto

A escolha do veículo de projeto para a interseção em nível projetada não foi baseada apenas nos tipos de veículos a utilizá-la, mas também na natureza do elemento de projeto considerado. No DNIT são recomendados aqueles usados pela AASHTO, considerando a pequena divergência entre os veículos – tipo nacionais e os Americanos, conforme quadro abaixo.

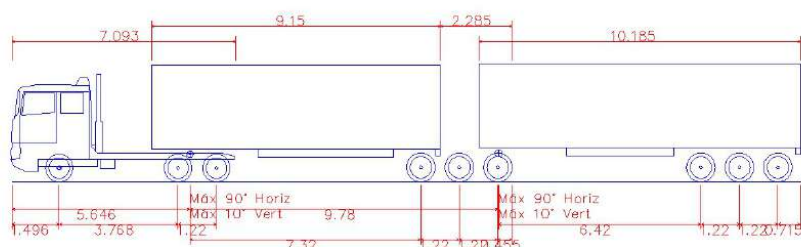
HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniao em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Quadro 8.6.1 - Principais dimensões básicas dos veículos de projeto (em metros).

Designação do veículo Características	Veículos leves (VP)	Caminhões e ônibus convencionais (CO)	Caminhões e ônibus longos (O)	Semi-reboques (SR)	Reboques (RE)
Largura total	2,1	2,6	2,6	2,6	2,6
Comprimento total	5,8	9,1	12,2	16,8	19,8
Raio min. da roda externa dianteira	7,3	12,8	12,8	13,7	13,7
Raio min. da roda interna traseira	4,7	8,7	7,1	6,0	6,9

Sabe-se que vias com volumes expressivos de tráfego, nas que dão acesso a áreas industrializadas, fazendas de cana de açúcar e de corte de madeira, depósitos de grãos e fertilizantes, e outras situações semelhantes, o **veículo RE** deveria ser considerado, porém, podemos verificar que o veículo RE apresenta comprimento máximo de aproximadamente 20,0m, o que não condiz com a realidade atual local, sendo adotado o veículo Rodotrem, de 9 eixos, com comprimento total de 25,0m, conforme apresentado a seguir.



BT9 – Bitrem de 9 Eixos
Comprimento total 25,001m
Largura total 2,600m
Altura total da carroceria 3,730m
Altura máxima mínima da carroceria no solo 0,330m
Largura máx. da trilha 2,600m
Tempo de mudança de direção 5,00s
Raio de retorno de meio-fio para meio-fio 13,500m

Essa escolha se deu levando em consideração a composição do tráfego que utilizará a interseção proposta, adotando o veículo com o comprimento máximo provável, presente em contagens de tráfego e que circulam na região devido as características regionais nas áreas circunvizinhas a interseção.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68880ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





Para a realização deste estudo, foi utilizado um dos vários softwares disponíveis no mercado atualmente, o Vehicle Tracking, programa este relativo ao transporte que inclui a previsão do caminho com extrusão por percurso do veículo de projeto.

8.6.4 - Tipo de Interseção Adotada

O tipo da Interseção 01 adotada, teve como princípio básico permitir a passagem de uma via para outra e o fluxo direto da rodovia principal com o mínimo de demora e o máximo de segurança. Para alcançar esses objetivos a configuração da interseção e sua operação são evidentes e de fácil entendimento, e existe boa visibilidade entre os movimentos em conflito.

Para a presente Interseção 01 foi projetada a chamada “**Rótula Moderna**”, que é caracterizada pela **prioridade para o tráfego que está circulando na rotatória**, sendo colocados sinais “*Dê a preferência*” voltados para as correntes de tráfego que chegam à rotatória, dando clara preferência nos pontos de convergência para os veículos que vêm pela esquerda. Para entrar no fluxo da rotatória os veículos têm que aguardar intervalos adequados da corrente de tráfego, causando o mínimo de interferência. É também caracterizada pela **deflexão do tráfego de entrada**, sendo que a corrente de tráfego que entra na rotatória é canalizada pela ilha divisória de acesso, de modo a se inserir em um intervalo de tráfego ao longo da rotatória. A visão da ilha central, a ser obrigatoriamente contornada, complementa a orientação do veículo.

8.6.4.1.1 - Fatores Positivos

1. Quando são bem projetadas permitem a circulação do trânsito de forma ordenada, contínua e segura;
2. Eliminam os cruzamentos, tornando os conflitos menos agudos e os acidentes que possam ocorrer, menos graves;
3. Apresentam melhor performance quando os volumes de tráfego são moderados e balanceados;
4. Reduzem o número de pontos de conflito;
5. Reduzem o consumo de combustível e a emissão de gases poluentes, pela eliminação da rápida aceleração e desaceleração presentes nas interseções semaforizadas ou controladas por sinais de regulamentação;
6. Reduzem os tempos de espera;
7. Apresentam baixos custos de manutenção e operação;

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





8. Permitem manobras de retorno;
9. Melhoram a qualidade estética da interseção, com o aproveitamento paisagístico da ilha central;
10. Possuem maior capacidade que as interseções semaforizadas;
11. Adaptam-se bem a interseções com cinco ou mais ramos.

8.6.4.1.2 - Fatores Negativos

1. Necessitam mais espaço (diâmetros da ilha central ≥ 30 m) e são geralmente mais onerosas que as interseções diretas;
2. Não são apropriadas quando o trânsito de pedestres é apreciável, pois alonga os percursos, já que não se pode cruzar a via rotatória;
3. Aumentam as distâncias percorridas pelos veículos, embora possam diminuir seus tempos de percurso;
4. São de difícil ampliação e, portanto, não se adaptam a planos de construção por etapas.

8.6.5 - Princípios operacionais

Dois aspectos do comportamento dos motoristas são particularmente importantes para garantir um bom desempenho da interseção projetada, a obediência à regra de prioridade e a utilização adequada das larguras das vias. A sinalização, portanto, adquire um papel fundamental na segurança e eficiência da operação.

Outro princípio operacional de destaque é a velocidade desenvolvida pelos veículos nas aproximações. Ela deverá ser reduzida, pois as características de projeto impedem que os veículos atravessem direta a interseção. Consequentemente, os movimentos de giro não poderão ser realizados a velocidades incompatíveis com a segurança, sobretudo no caso de veículos mais pesados. Também o fato dos veículos entrando terem que ceder a vez àqueles que já circulam na rotatória impede que as velocidades sejam elevadas, com importante reflexo na redução dos acidentes.

8.6.6 - Ilha Central

A escolha das formas das ilhas centrais são as geométricas simples, como os círculos e as elipses, garantindo assim configurações de interseções simples e claras aos motoristas que por ela trafegam.

HASH: c1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec28b2361c2c23e5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junjado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



8.6.7 - Entradas e Saídas

As entradas e saídas são elementos fundamentais na determinação da capacidade e nas condições operacionais das rotatórias modernas.

Os raios e ângulos nas entradas e saídas projetados garantem que os movimentos de giro sejam realizados com facilidade por todos os tipos de veículos passando pela rotatória, promovendo concordâncias suaves entre entradas e saídas adjacentes.

8.6.8 - Parâmetros básicos de projeto

Quanto à capacidade de acomodação de grandes veículos de cargas e de transporte coletivo, os diâmetros externos atenderam o recomendado pela norma do DNIT.

Um detalhe construtivo importante refere-se à seção transversal da pista rotatória, ela **nunca deve ser inclinada para o centro da rótula** para não provocar aumento de velocidade. É **conveniente que a declividade transversal seja inclinada para fora**, resultando em rampa positiva nas entradas na rotatória, melhorando a visibilidade dos veículos que nela trafegam para os que dela se aproximam. A combinação da inclinação da área da rótula como um todo com a superelevação da pista rotatória não deverá resultar em valores superiores a 5% em nenhum de seus trechos. A solução ideal se obtém em áreas proximamente planas.

8.6.9 - Localização da Interseção

Foi projetado o esquema de circulação da seguinte interseção:

- Interseção 01 – Est. 1322+2,934;

No desenvolvimento destes projetos seguiu-se a sistemática abaixo:

- Desenho em planta na escala 1:1.000;
- Visita ao trecho para observação dos locais das interseções;
- Análise da situação atual de cada esquema de circulação.

8.6.10 - Estudo de giro

Com relação ao raio mínimo de giro, ele é condicionado pela largura, distância entre eixos e comprimento total do veículo. Basicamente, é definido pelo raio da trajetória descrita pela roda externa dianteira, quando o veículo executa seu giro mais fechado possível a baixa velocidade, em geral nunca superior a 15 km/h. Historicamente, no Brasil os ônibus



SINFRACAP202623463A





urbanos e os caminhões articulados têm aumentado de tamanho e, de um modo geral, têm apresentado maiores raios de giro.

8.6.11 - Considerações sobre elemento de projeto - alinhamento vertical

Valores gerais de rampas limites podem ser indicados, porém o greide a ser usado em um determinado ramo depende de vários fatores peculiares a cada local e quadrante específico.

Conforme comentado anteriormente, o local da interseção foi classificado como montanhoso devido às características do terreno e ao relevo acidentado. Para a elaboração do projeto, foram projetados greides com grandes volumes de cortes, necessários para alcançar rampas máximas consideradas especiais. A necessidade destes cortes elevados se justifica pela busca de rampas especiais, que, apesar de suas inclinações maiores, ainda estão dentro dos limites de segurança estabelecidos pelas normas técnicas, onde são aceitáveis ramos com greides máximos de 8% a 10%.

A diretriz adotada no projeto de interseções priorizou a distância de visibilidade adequada, considerada mais relevante que o greide específico, um aspecto crítico em terrenos montanhosos onde a visibilidade é frequentemente limitada por curvas e elevações abruptas. Ao garantir uma visibilidade adequada, o projeto assegura que os motoristas tenham tempo e espaço suficientes para reagir a quaisquer imprevistos na via, promovendo um trânsito mais seguro e eficiente.

A situação especial deste projeto de interseção, com velocidade diretriz de 40km/h, é o Ramo 02, de mão única, onde foi necessário superar uma grande diferença de nível, projetado com greide ascendente, com aclive curto de 10%, sendo o desenvolvimento vertical de apenas 48,88m, permitindo uma operação segura, sem diminuir excessivamente a velocidade dos veículos.

Como informação complementar, o desenvolvimento horizontal do Ramo 02 foi de 150,178m, considerado suficientemente longo para a implementação conjunta entre os alinhamentos.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025; Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



8.6.12 - Apresentação do Projeto

A concepção gráfica em planta e perfil do projeto de interseções e acessos, é apresentada no Volume 2 – Projeto de Execução. O estudo mais detalhado é exposto no Volume 3 – Memória Justificativa.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilcooes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



8.7 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO





8.7 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO

8.7.1 - Introdução

A sinalização é um conjunto de mensagens transmitidas ao usuário, durante o percurso. Através dela, o usuário será conduzido de sua origem ao seu destino e será informado de todas as restrições que a via oferece e de todos os elementos que possam ao usuário interessar. Para efeito de exposição do projeto estabeleceu-se a seguinte subdivisão:

- Projeto de sinalização horizontal;
- Projeto de sinalização vertical.

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, IV e VI edição 2007. Foi optado por uma solução que sem afetar a segurança do usuário fosse a mais econômica possível.

8.7.2 - Projeto de Sinalização Horizontal

Comumente é feita através de pintura do pavimento e tem a finalidade de orientar o motorista dentro do critério pré-estabelecido, aumentando com isto, a segurança do tráfego.

No caso específico deste projeto, o sistema de sinalização foi concebido para uma rodovia em: Pista simples e com duas faixas de tráfego.

8.7.2.1 - Estrutura de Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal da rodovia em destaque consistiu de:

- Linha de bordo (LBO);
- Linha simples seccionada (LFO-2);
- Linha dupla contínua (LFO-3);
- Linha contínua/seccionada (LFO-4);
- Linha de continuidade (LCO);
- Linha simples contínua (LMS-1);
- Linha Simples Seccionada (LMS-2);
- Linhas de estímulo a redução de velocidade (LRV);
- Linhas de "Dê a preferência" (LDP) e Símbolo indicativo de interseção com via que tem preferência (SIP);



SINFRACAP202623463A





- Dispositivos refletores;
- Linhas de canalização (LCA);
- Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA);
- Setas Direcionais no Pavimento – PEM.
- Faixa de travessia de pedestres – FTP 1

8.7.2.2 - Linha de bordo (LBO)

Estas linhas serão contínuas em cor branca refletiva com 0,15m de largura e se localizarão na face externa dos bordos da pista de rolamento. Velocidade diretriz adotada = 60km/h.

8.7.2.3 - Linha simples seccionada (LFO-2)

Estas linhas serão interrompidas em intervalos regulares de 12,0m x 4,0m nas tangentes, e 4,0m x 4,0m a 152,0m da faixa de proibição de ultrapassagem, inclusive do lado em que se permite a transposição da faixa de proibição de ultrapassagem. Serão executadas em cor amarela com 0,15m de largura e se localizarão no eixo das faixas de tráfego.

8.7.2.4 - Linha dupla contínua (LFO-3)

Foram projetadas linhas duplas contínuas para proibição de ultrapassagem nos locais com distância mínima de visibilidade de 245,0 metros, adotando-se o comprimento mínimo 152,0m. Previu-se a colocação dessas linhas em trechos, simples ou duplas que, para chamar atenção, serão feitas em cor amarelas refletiva com 0,15m de largura. As linhas de proibição de ultrapassagem foram complementadas pelo sinal de regulamentação R-7.

8.7.2.5 - Linha contínua/seccionada (LFO-4)

Foram projetadas linha contínua / seccionada a fim de dividir fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem, a transposição e deslocamento lateral são proibidos ou permitidos. Foi previsto a utilizada em toda a extensão, ou em trechos de vias com sentido duplo de circulação com traçado geométrico vertical ou horizontal irregular (curvas acentuadas) que afetasse a segurança do tráfego por falta de visibilidade e nas aproximações de pontes, viadutos e túneis. Serão feitas na cor amarelas refletiva com 0,15m de largura.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, válido em https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

8.7.2.6 - Linha de continuidade (LCO)

A LCO dá continuidade visual às marcações longitudinais principalmente quando há quebra no alinhamento em trechos longos ou em curvas. Foi mantido a largura da linha que a antecede. As medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços), foi adotada em função da velocidade regulamentada na via.

A LCO foi utilizada em razão dos estudos de engenharia que indicaram sua necessidade por questões de segurança. Também pode ser utilizada para dar continuidade à linha de divisão de fluxos no mesmo sentido, quando há supressão ou acréscimo de faixas de rolamento. Deve dar sequência ao alinhamento da marcação à qual complementa. Serão feitas na cor branca refletiva com 0,10m de largura, conforme indicado nas notas de serviços.

8.7.2.7 - Linha simples contínua (LMS-1)

Foram projetadas linhas simples contínuas para ordenar os fluxos de mesmo sentido de circulação delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas a ultrapassagem e a transposição de faixa de trânsito, por comprometer a segurança viária. As linhas serão contínuas em cor branca refletiva com 0,15m de largura.

8.7.2.8 - Linha simples seccionada (LMS-2)

Foram projetadas linhas simples seccionadas para ordenar os fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas. As linhas serão contínuas em cor branca refletiva com 0,15m de largura.

8.7.2.9 - Linhas de estímulo a redução de velocidade (LRV)

A LRV é um conjunto de linhas paralelas que, pelo efeito visual, induz o condutor a reduzir a velocidade do veículo, de maneira que esta seja ajustada ao limite desejado em um ponto adiante na via.

A largura (l) da linha varia conforme a velocidade regulamentada na via.

Em cruzamentos e ondulações transversais, a última linha da LRV deve estar a uma distância mínima de 2,00 m, do ponto onde a velocidade já deva estar reduzida.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec28b2361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



O número de linhas e espaçamento entre elas varia à medida que se aproximam do local onde o veículo deva estar com a velocidade reduzida.

Devem estar acompanhadas de sinalização de regulamentação e advertência pertinentes à situação em que estão aplicadas.

As linhas serão contínuas em cor branca refletiva com 0,30m de largura.

8.7.2.10 – Linhas de “Dê a preferência” (LDP) e Símbolo indicativo de interseção com via que tem preferência (SIP)

A **LDP** indicará ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, quando necessário, em local sinalizado com o sinal R-2 “Dê a preferência”. Será utilizada nas interseções com a via que tem a preferência, geralmente caracterizada por volume de tráfego e/ou velocidade mais elevada, onde as condições geométricas e de visibilidade do acesso permitam o entrelaçamento dos fluxos.

Serão executadas na cor branca na razão 1:1 com comprimento de faixa de 50 cm e largura (l) de 30 cm, posicionada de forma alinhada com o sinal correspondente, acompanhada do sinal de regulamentação R-2 e complementada com a aplicação no pavimento do símbolo “Dê a preferência”.

A **SIP** será utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-2 – “Dê a preferência”, indicando a existência de cruzamento com via que tem preferência, sendo sua cor branca e suas dimensões podendo variar de acordo com a velocidade regulamentada ao local.

A **SIP** será utilizada para reforçar o sinal de regulamentação R-2 – “Dê a preferência” a fim de melhorar a informação prestada por questão de segurança. O triângulo deve ser colocado de forma que aponte contra o sentido de circulação, inscrito entre 1,50 m a 15,00 m de distância da interseção, a partir do prolongamento do meio fio da via transversal, no centro da faixa onde estiver inserido.

8.7.2.11 - Dispositivos refletores (tachas e tachões)

As tachas e tachões refletivos são dispositivos auxiliares de sinalização delineadores de tráfego, visando orientar o posicionamento dos veículos na via, especialmente sob condições climáticas adversas, como nevoeiros e chuvas intensas, já que seus elementos retrorrefletivos contribuem para melhorar a visibilidade dos alinhamentos da sinalização horizontal em tais situações.



As tachas e tachões são constituídas de superfícies retrorrefletoras colocadas em pequenos suportes, fixadas ao pavimento por meio de pino e cola ou somente cola.

Foram indicadas para o projeto os seguintes dispositivos:

- Fornecimento e colocação de tacha refletiva monodirecional;
- Fornecimento e colocação de tacha refletiva bidirecional;
- Fornecimento e colocação de tachão refletivo bidirecional.

8.7.2.12 - Linhas de canalização (LCA)

Estas linhas de canalização do tráfego servirão para balizar alterações de percurso em áreas de confluência ou divergência do fluxo de tráfego (proximidade de nariz, alargamentos e estreitamentos de pista), e ainda em aproximações de obstáculos, orientando os usuários quanto à trajetória a ser seguida. Serão utilizadas tachas para melhorar a visibilidade e tachões quando se deseja imprimir uma resistência ao deslocamento que implique em transposição da marca.

Quando estas linhas indicarem proibição de ultrapassagem, elas serão contínuas e em cor amarela; nos demais casos serão em cor branca. Em qualquer caso terão a largura de 0,15m.

8.7.2.13 - Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA)

O ZPA destaca a área interna às linhas de canalização, reforçando a ideia de área não utilizável para a circulação de veículos, além de direcionar os condutores para o correto posicionamento na via. Branca, quando direciona fluxos de mesmo sentido; Amarela, quando direciona fluxos de sentidos opostos.

A marcação do zebrado será feita com linhas inclinadas de 45° em relação à direção dos fluxos de tráfego, acompanhando o sentido de circulação dos veículos nas faixas adjacentes área de pavimento não utilizável, com largura da linha interna de 0,40m e distância entre linhas de 1,20m.

O ZPA deverá preencher toda a área de pavimento não utilizável, interna às linhas de canalização.

8.7.2.14 - Setas Direcionais no Pavimento – PEM



SINFRACAP202623463A



Foram adotadas Setas Direcionais – PEM nas faixas de rolamento, pintadas na cor branca para orientação dos fluxos de tráfego, indicando o correto posicionamento dos veículos nas faixas de trânsito de acordo com os movimentos possíveis e recomendáveis para aquela faixa.

8.7.2.15 - Faixa de Travessia de Pedestres – FTP 1

FTP delimita a área destinada a travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB.

A largura (l) das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância (d) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade, sendo recomendada 4,00 m.

A FTP deve ocupar toda a largura da pista.

A FTP deve ser utilizada em locais onde haja necessidade de ordenar e regulamentar a travessia de pedestres.

A FTP-1 deve ser utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres é significativo nas proximidades de escolas ou polos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde estudos de engenharia indicarem sua necessidade.

A locação da FTP deve respeitar, sempre que possível, o caminamento natural dos pedestres, sempre em locais que ofereçam maior segurança para a travessia.

Em interseções, deve ser demarcada no mínimo a 1,00 m do alinhamento da pista transversal.

8.7.3 - Materiais, Aplicação, Manutenção e Execução da Sinalização Horizontal

O material a ser empregado na sinalização horizontal foi norteado em função do volume de tráfego e também da sua provável vida útil (**2 anos**), sendo ele a **Tinta à base de resina acrílica emulsão em água**, composta basicamente de uma mistura bem proporcionada de resina, pigmentos, cargas e aditivos, formando um produto líquido com características termoplásticas, sem reações prejudiciais ao revestimento e apta ou susceptível à adição de microesferas de vidro. Para que as tintas adquirirem a indispensável retrorrefletorização devem ser utilizadas microesferas de vidro. As tintas devem ser misturadas, de forma a garantir a boa homogeneidade do material.

HASH: c1c1039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



As microesferas de vidro tipo “Premix” devem ser adicionadas à tinta, na proporção determinada pelo fabricante. Pode ser adicionado solvente compatível com a tinta, na proporção máxima de 5% (cinco por cento), em volume, para ajuste da viscosidade. O tipo “drop-on” devem ser aplicadas por aspersão, sobre a tinta instantes depois da pintura, assegurando que haja a refletividade e durabilidade, na proporção determinada pelo fabricante. A espessura úmida de tinta a ser aplicada deve ser de 0,5mm, a ser obtida de uma só passada da máquina sobre o revestimento.

Para a aplicação da sinalização na superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento.

O projeto de sinalização horizontal é apresentado no Volume 2 - Projeto de Execução, juntamente com o projeto de sinalização vertical. Foi desenhado na escala de 1:1.000. Juntamente com as folhas de apresentação do projeto em si estão também apresentados os desenhos gerais indicativos da pintura das faixas, etc., bem como as notas de serviço que especificam e quantificam os diversos serviços a serem executados.

A fase de execução engloba as etapas de limpeza do pavimento, pré-marcação e pintura. A limpeza deve ser executada de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto aplicado no pavimento.

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos locados pela equipe de pré-marcação, através dos quais o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material. A locação deve ser feita com base no projeto da sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização. As tintas devem ser misturadas, de forma a garantir a boa homogeneidade do material.

8.7.4 - Projeto de Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.





A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientá-los.

O projeto de sinalização vertical está sendo baseado nos seguintes princípios:

- Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
- Permitir fácil percepção do que realmente é importante com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
- Seguir um padrão legalmente estabelecido, situações iguais devem ser sinalizadas com o mesmo critério;
- Transmitir mensagens de fácil compreensão;
- Ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;
- Ser vista à distância necessária; Ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão;
- Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

8.7.4.1 - Natureza das Placas de Sinalização

Os sinais a serem colocados na rodovia serão os seguintes:

- Sinais de advertência;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de informação ou indicação;
- Sinais educativos.

8.7.4.2 - Sinais de advertência

São aqueles usados para advertir o usuário da existência, na rodovia, de condições potencialmente perigosas, indicam, portanto, a necessidade de um cuidado especial por parte do usuário, e podem exigir redução de velocidade, ou outras manobras, no interesse da segurança do usuário e do tráfego.

Deve ter o uso restrito a um mínimo possível, pois o excesso acabará descondicionando o usuário de um real perigo.

8.7.4.3 - Sinais de regulamentação

São aqueles que dão ao usuário conhecimento das leis e regulamentos que se aplicam num determinado local da estrada, cujo desrespeito é possível a punição.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



O uso dos sinais de regulamentação foi reduzido ao mínimo possível, pois colocados em excesso ou desnecessariamente, podem levar ao desrespeito à sinalização.

8.7.4.4 - Sinais de informação ou indicação

Têm a finalidade de orientar o usuário ao longo das vias públicas, para informá-lo sobre as vias transversais, dirigi-lo para as cidades, vilas ou outros destinos, identificar rios, parques, locais históricos ou turísticos, enfim, dar qualquer informação que possa auxiliar o usuário durante o percurso.

Ao contrário dos demais, os sinais de indicação não perdem sua eficiência pelo uso frequente.

8.7.4.5 - Sinais educativos

Estes sinais têm por objetivo formar um condicionamento do motorista, estimulando-o para que seu comportamento contribua para segurança do tráfego e para a conservação da rodovia. Este tipo de sinalização é útil tanto na zona urbana quanto na rural.

8.7.4.6 - Especificações dos Sinais

Os sinais a serem colocados seguirão as seguintes especificações: FORMA, COR E LETRA.

As formas, as cores e as letras dos sinais de advertência, regulamentação, indicação e educação seguirão os manuais de sinalização do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), Volumes I, II, III e IV, datados de 2007 a 2016. No Volume 2 - Projeto de Execução, demonstradas as suas apresentações.

Dimensões

Os sinais terão as seguintes dimensões:

- Sinais de advertência _____ tamanhos variáveis
- Sinais de regulamentação _____ Ø 1,00 m
- Sinais de indicação _____ tamanhos variáveis
- Sinais Educativos _____ tamanhos variáveis
- Marco Quilométrico _____ 0,60 m x 0,865m
- Delineadores _____ tamanhos variáveis

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



Posição

Como regra geral os sinais serão localizados no lado direito do sentido do tráfego com um afastamento mínimo de 1,20m da extremidade da pista de rolamento e de tal forma que sua projeção horizontal, do ponto mais próximo da pista, esteja sempre fora do acostamento, pelo menos 0,60 m.

Os sinais deverão ser colocados a uma altura de 1,20 m acima do nível do bordo da rodovia, no ponto mais próximo a ele, sendo que esta altura deverá ser medida a partir de seu bordo inferior.

No Volume 2 - Projeto de Execução, no item Projeto de Sinalização, está apresentado um desenho mostrando a posição das placas em relação à rodovia.

8.7.4.7 - Materiais a serem usados nas placas

Com relação aos materiais a serem empregados, as placas deverão ser confeccionadas em chapas de aço galvanizado nº 16, cortadas nas dimensões finais e tratadas para garantia de sua durabilidade.

O fundo, legendas e tarjas deverão ser confeccionadas em película refletiva Scotchlite Grau Diamante ou similar, à exceção dos dizeres e símbolos que deverão ser confeccionados em película plástica, apropriada para este fim, na cor preta.

8.7.4.7.1 - Películas

Sobre as placas, serão aplicadas películas retrorrefletivas, as quais são diagramadas em função da informação a ser transmitida para o usuário. Seu fornecimento é normalmente realizado em rolos. Os tipos previstos para confecção das placas de sinalização encontram-se definidos em conformidade à norma NBR 14644/2013 - Sinalização vertical viária.

Películas refletivas tipo I

Conhecidas comercialmente como “grau técnico ou grau engenharia”, podem ser constituídas por microesferas de vidro ou microprismas. São utilizadas nas cores branca, amarela, verde, vermelha, azul, laranja e marrom.

Películas refletivas tipo III

Nominalmente conhecidas como “alta intensidade prismática”, são constituídas tipicamente por microprismas não metalizadas. São utilizadas nas cores branca, amarela, vermelha, azul, verde, laranja, marrom e tons fluorescentes amarelo lima, limão, verde e





laranja, que proporcionam maior impacto visual ao usuário sob condições de baixa visibilidade, no período diurno ou noturno, bem como no amanhecer e na presença de neblina.

Películas não retrorrefletivas tipo IV

Constituídas por um filme plástico não refletivo, são conhecidas como “preto legenda”, destinadas a produção de tarjas, legendas, símbolos e pictogramas.

A sigla SI significa “Sinal Impresso”.

Devido à sobreposição das películas na confecção das placas, seu consumo é estimado em 1,40 m² de película para 1,0 m² de placa. Quando a película tem o sinal impresso, seu consumo é de 1,0 m² de película para 1,0 m² de placa.

8.7.4.8 - Suporte para Sinalização Vertical

Para fixação das placas de sinalização são necessários suportes, que apresentam diferentes dimensões e materiais constituintes.

Na nova metodologia SICRO, as operações de fornecimento e implantação de suporte para placas de sinalização tornaram-se um item de serviço próprio, com composição de custo específica e medido unitariamente.

No presente projeto executivo foi adotado o serviço de confecção e implantação de suportes para placas de sinalização vertical, do tipo, **Suporte e travessa para placa em madeira de lei tratada 8,0 x 8,0 cm.**

8.7.4.9 - Execução da Sinalização Vertical

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para verificação das condições do local de implantação das placas. Posteriormente, as atividades deverão ser as seguintes:

- Limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado.
- Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização.
- Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente.
- Escavação da área para fixação dos suportes.
- Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim o exigirem.

HASH: c1c039a7e5411259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/floowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



- Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas.
- Implantação da placa, de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.
- A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão plataforma. Durante a implantação o trânsito deve ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo adequado para esta finalidade.

8.7.5 - Sinalização de Obras (Temporária)

A sinalização de obras deverá ser constituída de:

- Área de pré-sinalização;
- Área de sinalização de posição;
- Área de sinalização de fim de obras.

a) Área de Pré-Sinalização – Destinada a advertir a existência de obras adiante que modifiquem a circulação dos veículos. Nesta área serão implantados sinais indicando aos motoristas qual deverá ser seu comportamento ao trafegarem junto ao canteiro de obras.

b) Área de Sinalização de Posição – Representado pelo trecho onde estão regulamentadas as condições de trafegabilidade.

c) Área de Sinalização de Fim de Obras – Estabelecida a situação normal de circulação, deverá ser informado o final da obra e a rodovia receber a regulamentação de velocidade máxima permitida desse trecho em diante, conforme as características da estrada, caso a velocidade tenha sido reduzida através de sinalização anterior.

8.7.5.1 - Função da Sinalização de Obras

A existência de trechos em obras, serviços de manutenção da via e de obras de arte, conservação da faixa de domínio, assim como a ocorrência de situações emergenciais, determina a necessidade de sinalização que informe aos usuários a ocorrência de situações diferenciadas na rodovia, de modo que o condutor seja advertido em tempo hábil e com a distância necessária que possibilite uma reação segura.

A sinalização de obras deverá:



SINFRACAP202623463A





- Advertir os condutores da existência de obras ou situações de emergência;
- Orientar e ordenar o fluxo de veículos junto a obras;
- Deverá apresentar boa legibilidade, clareza e padronização;

Quando a obra for de longa duração, deverão ser utilizados dispositivos fixos, de maior porte e de maior durabilidade, e a preocupação com a conservação e reposição deverá ter maior atenção;

- As placas de sinalização deverão ser sempre refletivas e suas dimensões e legenda compatível com a velocidade regulamentada;
- Para evitar diversas interpretações, a sinalização existente, no trecho em obras, deverá ser retirada ou coberta, quando então passa a vigorar a sinalização de obras. Após concluída a obra, toda a sinalização emergencial deverá ser removida, restabelecendo a sinalização do trecho.

8.7.6 - Apresentação do Projeto

O projeto de sinalização vertical é apresentado conjuntamente com o projeto de sinalização horizontal no Volume 2 - Projeto de Execução.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

8.8 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES



SINFRACAP202623463A





8.8 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

8.8.1 - Introdução

O Projeto de Obras Complementares foi desenvolvido em conformidade com as normas, especificações e instruções de serviço atualmente em vigor para trabalhos desta natureza.

8.8.2 - Cercas de arame

Os serviços de cercas, delimitando a faixa de domínio da rodovia, serão feitos com interferência direta com a rodovia. As cercas existentes que se apresentarem dentro da faixa de domínio da rodovia, deverão ser removidas, sendo que após a conclusão destes serviços de remoção, deve ser efetuada a recomposição total do terreno e da vegetação, a fim de evitar a ampliação da degradação da área. Deverão ser construídas e/ou removidas as cercas de arame conforme indicado na respectiva nota de serviço.

8.8.3 - Defensas Metálicas

As defensas são dispositivos destinados a melhorar as condições de segurança da rodovia, minimizando os danos pessoais ou materiais, absorvendo a energia cinética dos veículos que saem da pista por meio de sua deformação.

As defensas são constituídas basicamente por postes de sustentação e guias de deslizamento. As defensas podem ser classificadas quanto ao número de linhas de lâminas, podendo ser simples (apenas uma linha) ou dupla (duas linhas de lâminas paralelas). Para este projeto executivo, foi adotado a defesa simples. As lâminas são sustentadas por uma linha de postes.

As defensas podem ainda ser classificadas de acordo com sua capacidade de absorver a energia provocada pelo choque do veículo em maleáveis e semi-maleáveis. Para este projeto executivo, foi adotado a defesa simples semi-maleável.

As defensas metálicas semi-maleáveis são aquelas que, embora montadas com postes considerados rígidos, tem espaçadores ou travessas maleáveis, separando a guia de deslizamento do poste de sustentação, conforme ilustrado na figura abaixo.

As defensas deverão ser implantadas paralelamente à pista de rolamento, sendo a ancoragem realizada por meio do enterramento de suas extremidades. Este procedimento é realizado por meio da mudança na altura do conjunto, iniciando-se com a lâmina enterrada

HASH: c1c1039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

cerca de 20 cm no solo. A lâmina segue até a altura de projeto, fazendo-se essa variação de altura em uma extensão mínima de 16 m.

No trecho final da defesa, o procedimento é realizado da mesma maneira. É comum que essa variação de altura nas extremidades seja acompanhada de um desvio horizontal em que as defensas se distanciam progressivamente da pista.

Não deverão ser utilizados terminais aéreos nas defensas, anulando desta forma qualquer possibilidade de choques frontais de veículos desgovernados.

Estão sendo previstas defensas metálicas, e também ancoragem, nos aterros com altura $h \geq 4,00\text{m}$, objetivando maior segurança aos usuários nesses locais.

A realização dos serviços de instalação das defensas deve atender às diretrizes preconizadas nas seguintes especificações técnicas:

- Norma NBR 6.971/2012 - Defensas metálicas - Implantação;
- Norma 15.486/2007 - Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes;
- Especificação de Serviço DNER nº 144/85 - Defensas metálicas;
- Especificação de Material DNER nº 370/97 - Defensas metálicas de perfis zincados;
- Especificação de Serviço DNIT nº 088/2006 - Dispositivos de segurança lateral: guarda-rodas, guarda-corpos e barreiras.

8.8.4 - Preenchimento de Área da Ilha em Concreto Magro

As áreas das ilhas e rótulas das interseções projetadas, deverão ser preenchidas em concreto magro, com 6,0cm de espessura, sendo seus locais indicados e quantificados no Volume 2 – Projeto de Execução.

8.8.5 - Enchimento e Compactação de Material 1ª Categoria Áreas das Ilhas

Estas áreas serão regularizadas, preenchidas e compactadas com material de 1ª Categoria para o calçamento em concreto, com **h médio** igual a 20,0 cm.

8.8.6 - Limpa Rodas

A execução de limpa-rodas tem como principal função evitar que veículos carreguem o solo proveniente de acessos rurais para a pista de rolamento. Na rodovia em questão foi





executado dois projetos-tipo para a pavimentação dos acessos rurais do limite da faixa de domínio até o bordo da pista.

O tratamento proposto para esses locais é a execução de uma camada de base sem mistura, com espessura correspondente ao trecho, uma camada de imprimação e por fim uma camada de revestimento asfáltico tipo TSD, com 2,50 cm de espessura.

Os quantitativos dos limpa rodas, estão inseridos no cálculos da pavimentação.

8.8.7 - Remoção e Remanejamento de Postes de Rede Elétrica

Dentre as intervenções necessárias na faixa de domínio da rodovia, temos as interferências dos postes de distribuição da rede elétrica.

Em determinados locais, o traçado da rodovia necessitou de alterações geométricas, para atender as normas vigentes para a classe da rodovia projetada, vindo assim a atingir 04 (quatro) postes de energia, que deverão ser removidos e remanejamentos futuramente pela concessionária competente de forma adequada e tempestiva, devido a sua interferência na execução da obra.

Estes elementos interferentes foram analisados pela equipe técnica da consultora, e considerados necessárias as suas remoções e remanejamentos, sendo apresentado no Volume 2 – Projeto de Execução, a nota de serviço com a localização (estaca) e distância ao eixo (metros) dos mesmos.

8.8.8 - Apresentação

O projeto de Obras Complementares com as notas de serviços desse item é apresentado Volume 2 – Projeto de Execução.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

8.9 - PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO



SINFRACAP202623463A





8.9 - PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

8.9.1 - Considerações

A linha envoltória abrangida pelo projeto geométrico, relativamente preservada em seu alinhamento, está sendo demonstrada no Volume Anexo 3D – Projeto de Desapropriação, onde foi ultrapassado os limites da faixa de domínio da rodovia (40,00 m).

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025; Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A





HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



8.10 - PROJETO DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL



SINFRACAP202623463A





8.10 - PROJETO DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

8.10.1 - Proteção Vegetal do Trecho Rodoviário

8.10.1.1 - Generalidades

A cobertura vegetal dos solos expostos, denominada “REVEGETAÇÃO” é o processo natural para proteção das áreas afetadas pela construção rodoviária, devolvendo ao solo uma bioestrutura, onde o sistema radicular das espécies vegetais produz quantidade suficiente de matéria orgânica, retendo no solo a umidade e os nutrientes e em especial o oxigênio, necessários a vida vegetal.

Além do mais, a proteção vegetal dos solos funciona com anteparo natural de incidência solar e a quebra da velocidade das gotículas da chuva, protegendo a estrutura do solo do processo erosivo devido ao carreamento do mesmo ou a variação brusca de temperatura, devido aos dois agentes atmosféricos.

A regeneração da vida no solo estéril, induzido pelo sistema radicular das espécies vegetais, onde a constante renovação das raízes, através da morte de algumas e a germinação de outras, promove de modo natural a adubação da estrutura do solo, devolvendo ao mesmo sua funcionalidade para a vegetação.

Este ciclo de vida incorpora ao solo boa quantidade de nutrientes, que alimentam novas raízes e permitem a reabilitação ambiental da área afetada, respondendo por sua ornamentação e restabelecendo dos matizes da paisagem local, bem como o sustento da flora e fauna.

A cobertura vegetal se processará por meio de plantio de espécies vegetais constituídas pela consorciação de gramíneas e leguminosas, no qual as primeiras são responsáveis pela estrutura radicular que combate o processo erosivo do solo, enquanto as leguminosas têm a capacidade de fixação do nitrogênio do ar no solo, essencial ao desenvolvimento das gramíneas, bem como, fornecem o sistema foliar exuberante ao revestimento herbáceo, com produção de frutos com legume ou vagem, sustento da fauna.

8.10.1.2 - Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser utilizada na implantação da cobertura vegetal de áreas de declividade acentuada (taludes de cortes e aterros) e de áreas planas ou de pouca declividade (caixas de empréstimo, bota-foras e áreas de jazidas de solos), objetivando sua reabilitação ambiental e em especial o combate ao processo erosivo dos solos.



SINFRACAP202623463A



Esta sistemática indicará o método de execução da revegetação nas áreas acima indicadas, a seleção das espécies vegetais de melhores características agrônômicas, quanto a consorciação das espécies, a adaptabilidade às condições adversas de toxidez do solo, o eficiente controle do processo erosivo, a resistência às pragas, ao fogo e as geadas bem como a propagação por sementes ou mudas de fácil aquisição na região, e a indicação de um padrão de adubação compatível com os custos estimados.

8.10.1.3 - Definições

Para os efeitos destes estudos ambientais são adotadas as definições seguintes:

Cobertura Vegetal - o plantio de espécies vegetais herbáceas constituídas pela consorciação de gramíneas e leguminosas, na superfície dos solos expostos nos taludes dos cortes e aterros, canteiro central, valetas e sarjetas de drenagem superficial, áreas de jazidas de solos caixas de empréstimo e bota-fora de terraplenagem.

Plantio - é o processo de aplicação das espécies vegetais no solo, para germinação e/ou reprodução, desenvolvimento vegetativo e cobertura do solo, que se processará por leivas, por sementes ou por mudas a lanço ou por hidrossemeadura.

Leivas - placa contendo gramínea e leguminosa, transplantada de viveiro ou outro local de extração, para o local de implantação, promovendo a cobertura imediata do solo.

Hidrossemeadura - processo de implantação das espécies vegetais, por sementes, através do jateamento das mesmas condicionadas em elementos de fixação no solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários a sua germinação.

Materiais - os materiais necessários a implantação da cobertura vegetal ou revegetação dos solos, e que são:

- Espécies vegetais constituídas por sementes, leivas ou mudas da consorciação de gramíneas e leguminosas. A seleção destas espécies terá como escopo principalmente o eficiente e duradouro controle das erosões, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, acrescidas das seguintes características agrônômicas:
 - ✓ Rápido desenvolvimento inicial;
 - ✓ Hábito do crescimento estolonífero;

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





- ✓ Persistência;
- ✓ Tolerância a solos ácidos e tóxicos;
- ✓ Resistência a seca, ao fogo, doenças e pragas;
- ✓ Consorciabilidade;
- ✓ Propagação por sementes de fácil aquisição comercial;
- ✓ Tolerância ao encharcamento do solo ou a inundação temporária;
- ✓ Eficiente fixação de nitrogênio para as leguminosas.

- Adubos, corretivos e nutrientes

Estes materiais corrigem a baixa fertilidade dos solos, a acidez dos mesmos e sua deficiência para o crescimento e manutenção das espécies vegetais. A análise laboratorial edáfica e pedológica dos solos procurando caracterizar a granulometria e a fertilidade dos mesmos é atividade essencial na busca da aplicação correta dos adubos, corretivos e nutrientes, em vista da busca de custos mais reduzidos para a revegetação e se constituirá na determinação dos teores de alumínio trocável, cálcio e magnésio, fósforo disponível, potássio trocável e teor de matéria orgânica. O padrão de calagem e adubação será apresentado posteriormente.

- Equipamentos

Os equipamentos necessários à revegetação dos solos serão constituídos de:

- ✓ Tratores agrícolas de pneus para aração, gradagem e homogeneização dos solos.
- ✓ Ferramentas usuais agrícolas, pás, picaretas, enxadas, para o plantio e a regularização do solo.
- ✓ Distribuidores agrícolas de sementes, adubos ou cal.
- ✓ Caminhão aspergidor da hidrossemeadura, constituído de depósito tipo pipa convencional, dotado de eixo girador ou agitador para homogeneização da mistura semente, água, mulch, adesivo e adubos; bomba rotativa de alta pressão (2.500 r.p.m) para aspersão da mistura.

8.10.1.4 - Execução

A execução da revegetação será definida de acordo com as declividades das áreas de solo exposto:

- Áreas de declividade acentuada (taludes de cortes, aterros e bota-fora).

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c2c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



- Áreas de pequena declividade ou planas (caixas de empréstimo, áreas de jazidas de cascalho).
- Nas primeiras, o plantio se processará por meio de sulcos construídos nos taludes, nos quais se plantarão sementes ou mudas em estalões ou pela asperção de hidrossemeadura.
- Nas áreas de pouca declividade se processará o plantio a lanço de semente ou mudas, manual ou mecanizado, hidrossemeadura ou plantio em covas.

A seguir serão descritas as atividades de execução da revegetação.

8.10.1.4.1 - Áreas de Declividade Acentuada (taludes de cortes e aterros)

8.10.1.4.1.1 - Atividades da revegetação por sulcos

Preparo do solo - regularização da superfície, consertando as ravinas das erosões, limpeza com retirada de tocos, pedras, etc.

Abertura de sulcos, abertos manualmente no talude por meio de enxadas ou enxadões no sentido perpendicular à declividade, paralelos entre si e espaçados de 0,70m a 1,00m com profundidade de 0,15m e largura de 0,20m.

Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, de acordo com o padrão de adubação e sua regularização no fundo do sulco.

Plantio das hastes ou estolões nos sulcos, associados com sementes.

As hastes ou estolões são constituídos da parte aérea da gramínea ou leguminosa e suas raízes, selecionadas dos viveiros e transplantadas para os sulcos, adotando-se a quantidade da ordem de 9,0 toneladas por hectare, os quais serão distribuídos em pequenos tufo no fundo dos sulcos e em disposição contínua.

As sementes, devidamente escarificadas e inoculadas com Rhizobium, deverão ser semeadas nos sulcos, após 24 horas de sua inoculação, adotando-se a quantidade de 3,0 a 5,0 kg/ha da espécie selecionada.

Irrigação - serão irrigados os sulcos com a quantidade de 10 litros/m² em intervalo de 5 dias, até a germinação das sementes e o pegamento das hastes ou estolões, em forma de chuvisco leves e nas horas amenas do dia.

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Adubação de cobertura ou manutenção após 6 meses da semeadura, far-se-á necessário a aplicação de 50 kg/ha de fósforo e 25 kg/ha de potássio, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal.

8.10.1.4.1.2 - Atividades da Revegetação por enleivamento

Para os canteiros centrais serão utilizados enleivamento conforme determinação abaixo:

Preparo do solo - igual do anterior.

- Incorporação de fertilizantes e corretivos, na área regularizada, de acordo com padrão estabelecido.
- Plantio das placas de leivas transplantadas do viveiro e sua fixação no solo por estacas.
- Irrigação - igual a anterior.
- Adubação de cobertura ou manutenção - igual a anterior.

8.10.1.4.1.3 - Atividade da revegetação por hidrossemeadura

Preparo do solo - igual ao anterior.

Aplicação de corretivos, constituído de calcáreo dolomítico, de acordo com o padrão, manualmente a lanço em toda área do talude.

Preparo da solução:

Fertilizantes de acordo com o padrão de adubação

Sementes de acordo com a seleção planejada

Adesivo - hidroasfalto na dosagem de 1.000 litros/ha diluído em água na razão 1/20

Mulch constituído de serragem de madeira, palha de arroz na razão de 3 toneladas/há

Aplicação da solução.

A solução preparada no caminhão pipa aspergidor deverá ser continuamente agitada, durante a operação e distribuída homogeneamente em toda a superfície, da ordem de 20.000 litros/ha.

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec288236f1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Irrigação - se o plantio foi executado no período seco do ano, se deverá aplicar a irrigação nos moldes dos casos anteriores.

Manutenção - igual aos casos anteriores.

Poderá ser aplicada a adubação foliar líquida, com diluição dos fertilizantes em água, tal como a hidrossemeadura.

8.10.1.4.2 - Áreas Planas ou de Pouca Declividade (jazidas de solos ou cascalho)

8.10.1.4.2.1 – Atividade da revegetação por aração e bota-fora regularizado e caixa de Empréstimo

Preparo do solo - regularização mecanizada da superfície, conformando-se os sulcos das erosões.

Aração e gradagem com arado de discos ou enxada rotativa até a profundidade recomendada para o tipo de solo (mínimo de 8 cm), desterroamento e uniformização da superfície.

Aplicação e incorporação dos corretivos e fertilizantes por meio de distribuidor agrícola e incorporação por meio de grade de discos ou enxada rotativa. A distribuição por ser feita manualmente a lança.

Preparo das sementes

A semeadura poderá ser realizada manualmente a lança, ou por meio de semeadeiras costais, seguida de leve incorporação no solo com ancinho, na profundidade de 1,0 cm. A seleção das sementes se fará de acordo com o padrão adotado de gramíneas e leguminosas.

Irrigação - da mesma forma que nos casos precedentes.

Manutenção: da mesma forma que nos casos precedentes.

8.10.1.4.2.2 – Atividades da revegetação por aração e gradagem, pelo plantio de hastes e estolões com sulcos (por mudas)

Preparo do solo - da mesma forma que na anterior.

Aração e gradagem - da mesma forma que na anterior.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Execução dos sulcos por meio de trator agrícola e sulcador. Estes serão abertos no solo preparado, obedecendo as curvas de nível do relevo local e no espaçamento de metro em metro na profundidade de 15 cm.

Incorporação de fertilizantes e corretivos nos sulcos, manualmente ou com equipamento agrícola próprio.

Distribuição das hastes e estolões nos sulcos, no espaçamento de 40 a 50 cm entre mudas. Estas mudas foram transplantadas dos viveiros e serão incorporadas ao solo por pequena cobertura manual. Pode-se acrescentar sementes a este processo no sentido de revigorá-lo, na quantidade padrão de 5 kg/há (especialmente leguminosas).

Irrigação - da mesma forma que nos casos precedentes.

Manutenção - da mesma forma que casos precedentes.

Uma variante deste processo consiste no plantio de mudas e sementes distribuídas em toda a área, isto é, sem a execução dos sulcos. É importante ressaltar que as mudas não deverão ficar totalmente cobertas de terra após a incorporação, o que acarretará sua perda total.

8.10.1.4.3 - Componentes Químicos do Solo

8.10.1.4.3.1 - Descrição

A aplicação do calcário dolomítico será basicamente como fertilizante, no fornecimento de Ca e Mg em função dos níveis críticos mínimos e parcialmente como corretivo do pH, eliminado em parte o alumínio tóxico, donde a dosagem de 1.500 a 2.000 kg/ha (CaO = 35,4% e MgO = 19,8%), satisfaz esta condição. A experiência tem indicado os seguintes teores de nutrientes (macro e micro) para melhor resposta das espécies selecionadas em função da análise do solo:

Nitrogênio

Selecionou-se a faixa de 20 kg/ha de nitrogênio (N) como dosagem bastante representativa e que atende ao suprimento inicial das espécies vegetais, sendo suplementado posteriormente pelas leguminosas. Consegue-se este teor de nitrogênio por meio de 45 kg/ha de Uréia ou 100 kg/ha de sulfato de amônio.

HASH: c1c1039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

Fósforo

É um dos principais elementos que responde pela eficiência no desenvolvimento das gramíneas e leguminosas. O teor de 150 kg/ha de fósforo (P₂O₅), cuja fonte ou forma será o superfosfato simples a razão de 750 kg/ha ou o superfosfato triplo a razão de 350 kg/ha. Entretanto opta-se pela primeira forma tendo em vista a ação adicional e indireta do enxofre (S) presente nesta, embora o custo maior para manuseio e transporte do mesmo.

Potássio

Este elemento é responsável pela persistência e melhor participação de cobertura das leguminosas, sendo de maneira geral os solos estudados apresentaram altos teores de potássio (maior que 135 ppm), não havendo necessidade da aplicação deste elemento.

Cálcio e Magnésio

Haverá necessidade de se suprir o solo com as dosagens respectivas de 380 kg/ha de CaO e 50 kg/ha de MgO, os quais são encontrados no calcário dolomítico a razão de 1.100 kg/ha desde que sua composição seja no mínimo 35,4% de CaO e 19,8 de MgO.

Enxofre

Considerando-se a grande capacidade de fixação deste elemento nos solos arenosos, recomenda-se o teor de 45 kg/ha que será conseguido através de 45 kg/ha de enxofre ventilado.

Boro, Cobre, Manganês, Molibdênio, Zinco

Através da aplicação do produto comercial FTE-BR.8 a razão de 50 kg/ha, verifica-se que as exigências nutricionais básicas de micronutrientes serão atendidas relativamente bem.

Deve-se ressaltar a importância do manganês para as leguminosas, visto que sua deficiência causará perturbações no desenvolvimento foliar das mesmas.

Ferro

Verifica-se não haver necessidade deste elemento.

8.10.1.4.3.2 - Taxas de Adubação e Correção do solo

Apresenta-se a seguir o quadro de taxas de aplicação dos adubos, fertilizantes e corretivos, de caráter geral para os solos.

HASH: c1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



TAXAS DE FERTILIZANTES E CORRETIVO

Elementos	Quantidade de Nutriente Necessário.*		Quantidade de Fertilizante Simples Necessário (kg/ha)
	kg/ha	Forma	
Nitrogênio (N)	50	N	111 - Uréia, ou 250 - Sulfato de Amônio
Fósforo (P)	140	P2O5	304 - Superfosfato Triplo, ou 700 - Superfosfato Simples
Potássio (K)	90	K2O	150 - Cloreto de Potássio
Cálcio (Ca)	381	CaO	1080 - Calcário Dolomítico (mínimo de 35,4% de CaO, e 19,8% de MgO)
Magnésio (Mg)	52	MgO	
Enxofre (S) **	43,2	S	43,2 - Enxofre Ventilado
Ferro (Fe)	0	Fe2O3	0
Boro (B)	2,57	B2O3	7,1 - Borax
Cobre (Cu)	1,59	CuO	5,0 - Sulfato de Cobre
Manganês (Mn)	6,5	MnO	20,5 - Sulfato de Manganês
Molibdênio (Mo)	0,119	MoO3	0,20 - Molibdato de Sódio
Zinco (Zn)	4,8	ZnO	15,8 - Sulfato de Zinco

* Necessário aumentar a quantidade de nutrientes, ao se utilizar serragem, em quantidade superior ao especificado.

**Desnecessário aplicar, se utilizado Sulfato de Amônio (N) ou superfosfato simples (P), visto que esses fertilizantes contêm enxofre suficiente.

8.10.1.4.4 - Espécies Vegetais

8.10.1.4.4.1 - Generalidades e recomendações

Nos estudos para combate ao processo erosivo a recomendação recai sobre a consorciação das espécies vegetais (GR = gramínea e LG = leguminosa), e das arbustivas e árvores, que veremos descritas adiante.

8.10.1.4.4.2 - Controle e Monitoramento

• Controle de Execução

Este controle se constituirá no acompanhamento das atividades e fiscalização da aplicação das taxas de adubação, análise química dos produtos aplicados e sua garantia de qualidade do fornecedor. Deverá ser verificado se as espécies vegetais utilizadas são as recomendadas no projeto de reabilitação ambiental, períodos de irrigação e quantitativos de água.

• Controle de Germinação e Cobertura

Este controle será visual com base na germinação das espécies vegetais, seu desenvolvimento vigoroso e a cobertura total do solo.

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23a5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





8.10.1.4.4.3 - Espécies Vegetais

Descrição Botânica das Espécies Vegetais

8.10.1.4.4.3.1 - Gramíneas

Nome Científico: *Braquiaria Humidicola (Rendle)*

Nome Popular: Quicuiu da Amazônia, capim agulha ou pontudinho

Origem: África Equatorial

A sua consorciação com a leguminosa Pueraria Phaseoloides permitirá a nitrogação do solo em períodos longos, revitalizando a Braquiaria Humidicola. Da mesma forma, esta última apresenta ótima consorciação com as leguminosas Centrosema Pubescens e Calopogonium Muconoides.

Para o plantio de sementes a lanço, a prática tem recomendado em torno de 6 kg/ha, por hidrossemeadura da ordem de 16 kg/ha, e, para o plantio em mudas, o espaçamento deve ser de 50 cm entre as mesmas.

Esta gramínea é bastante agressiva, muito rústica, de coloração verde clara, planta ereta, rizomatosa em colmos ascendentes, cujas folhas lanceoladas, com altura terminando em agulha com bordos serrilhados, com altura normal de 30 cm, portanto, de fácil manutenção.

Nome Científico: *Braquiaria Decumbens*

Nome Popular: Braquiaria

Origem: Austrália

Gramínea de bom comportamento no combate as erosões, ótimo índice de cobertura (80 % em 150 dias de plantio), decrescendo após este período por falta de nitrogação e exigindo, portanto a consorciação com as leguminosas, apresenta vigor acentuado com índice da ordem de 7 no período anteriormente mencionado (índice 1 = necrótico seco e índice 10 = verde intenso).

Embora, exigindo a presença da leguminosa, possui o inconveniente de ter porte avantajado e boa densidade de folhagem que sufoca a leguminosa, exigindo, portanto, maiores cuidados de manutenção.

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Nome Científico: *Eragrostis Curvula*

Nome Popular: Capim Chorão

Nome Científico: *Melinis Minutiflora*

Nome Popular: Capim Gordura

Gramínea de desenvolvimento rápido, com cobertura notável em período curto de 40 a 60 dias do plantio, sendo usada como suporte para a germinação de outras espécies vegetais mais lentas. Em períodos longos perde parte da cobertura, tornando-a insatisfatória.

Nome Científico: *Paspalum Notatum*

Nome Popular: Grama cuiabana, forquilha

O plantio desta gramínea em placas é muito praticado, no meio rodoviário, entretanto, o custo de transporte das placas inviabiliza sua utilização em larga escala.

8.10.1.4.4.3.2 - Leguminosas

Nome Científico: *Glycine javanica L.*

Nome Popular: Soja Perene

Origem: Ásia

Leguminosa de propriedades excepcionais, onde se destacam:

- Pouco exigente em terras;
- Enraizamento profundo com bom crescimento, proporcionando o rápido revestimento do terreno;
- Perene, sendo plantada de uma vez só;
- Recuperação de solos pobres, pela incorporação ao mesmo de massa verde rica em Nitrogênio;
- Boa produção de sementes para expansão de plantios;
- Aspecto agradável, massa sempre verde e floração branca, de bom efeito estético;
- Difusão desejável por pastagens vizinhas;
- Excelente para consorciação com as barreiras de Vetiver cobrindo as subáreas entre plantios e fornecendo a mesma excelente adubação natural.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



Nome Científico: *Pueraria Phaseoloides*

Nome Popular: *Kudzu Tropical ou do Amazonas*

Leguminosa que se destaca pela adaptabilidade aos ambientes, ótima fixação de nitrogênio no solo, boa persistência, grande agressividade, não permitindo ser abafada pelas gramíneas invasoras, apresentando bom balanço consorciativo, em especial, ótima convivência com a Braquiaria Humidicola.

Nome Científico: *Calopogonium Muconoides*

Nome Popular: *Calopo ou Falso Oró*

Origem: *Nativo Região Tropical*

Leguminosa com crescimento vigoroso, trepadora formando sua folhagem uma massa emaranhada, mas vistosa, com altura entre 30 e 40 cm, possui caules suculentos e cobertos de pelos marrons. É planta de persistência anual, podendo secar em períodos longos de seca, entretanto, o declínio da vegetação é compensado com a renovação abundante das sementes produzidas. Apresenta boa consorciação com as gramíneas.

Nome Científico: *Stylosanthes Hamata / Guyanensis*

Nome Popular: *Estilosantes ou estilo*

Origem: *Colômbia (Bogotá)*

Planta robusta, perene, ereta ou semi-ereta, atingindo altura de 1,20 m a 1,80 m, característica desvantajosa para o plantio próximo dos acostamentos, porém muito boa para áreas isoladas (jazidas ou caixas de empréstimo). Sua folhagem é exuberante e densamente pubescente e viscosa, possuindo cor verde escura.

Nome Científico: *Centrocema Pubescens*

Nome Popular: *Centro, Jetirana, Centrosema*

Origem: *Regiões Tropicais*

Planta trepadeira, herbácea de caules volúveis e raízes profundas, muito úteis no combate a erosão. É razoavelmente resistente a seca e embora haja queda de suas folhas em estações secas prolongadas, prospera em solos pobres e secos, entretanto, não tolera o excesso de umidade.

HASH: c1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoses.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

Além das espécies herbáceas apresentadas, outras com menor desempenho poderão ser aplicados, desde que encontradas suas sementes no comércio, uma vez que o plantio por mudas é bastante oneroso e demanda longo tempo para cobertura integral do solo. Entre estas espécies, destacam-se:

- Braquiaria Brizantha - GR (gramínea forrageira)
- Cajanus Cajan - LG (Feijão Guandu)
- Crotalaria Paulista - (manduvira grande) LG
- Pennisetum purpureum (capim elefante) GR
- Mimosa Pudica (sensitiva) LG

Em franca aplicação no Brasil, uma espécie vegetal tem destaque especial, o capim Vetiver (Vertiveria Zizanioides), devido sua capacidade de estabilização do solo e combate no processo erosivo e retenção de enxurradas em encostas longas, protegendo com eficiência as cristas de cortes rodoviários e complementando o sistema de drenagem superficial.

Suas raízes atingem uma profundidade de 3,0m abaixo da superfície do solo, fixando-se em rochas existentes ou em suas fissuras, firmando o solo em sua base.

Sua folhagem e caules têm a notável habilidade de permitir o fluxo das águas, criando efeito de terraços nas declividades. Sua adaptabilidade aos solos inférteis e a uma faixa climática bem larga, suportando a chuvas torrenciais, ou áreas de escassas chuvas (até 15 meses de estiagem) e uma resistência as queimadas tem indicado sua aplicação com grande proveito nas faixas de domínio rodoviário.

8.10.1.4.4.3.3 – Atributos vegetais para a luta contra a erosão:

- Rapidez de crescimento (leguminosas, vetiver, sansão do campo);
- Formação apropriada de copa para as espécies arbustivas e arbóreas;
- Grande volume foliar e bem distribuída formação de ramos (Acácia Mangium);
- Tamanho e tipo do sistema radicular – consorciação de espécies com raízes profundas (pivotantes – leucena), distribuídas profundas (vetiver) e superficiais (erva cidreira) formando uma malha subterrânea agregando solos e rochas;
- Valor fertilizador do vegetal (incorporação de nitrogênio – leguminosas);
- Resistência às oscilações bruscas do clima (vetiver);



- Resistência às deficiências nutritivas e edáficas (vetiver);
- Regeneração rápida sob a ação de queimadas (vetiver, sansão do campo); e;
- Nas espécies arbustivas e arbóreas boa formação de folheto para cobrir com folhas o solo com boa camada superficial orgânica proporcionando suporte para o desenvolvimento integrado com leguminosas e gramíneas.

8.10.1.4.4.3.4 - Arbustivas e Árvores na Revegetação da Faixa de Domínio

8.10.1.4.4.3.4.1 - Generalidades

Os objetivos do projeto tipo III - Revegetação Arbustiva e Arbórea define-se com os parâmetros para o tratamento paisagístico, ou seja, a seleção e localização das espécies vegetais necessárias ao plantio de extensas áreas na faixa de domínio e fora do mesmo, conjugado à implantação permanente de sistema radicular profundo muito eficiente no combate a erosões.

Estes sumários de objetivos mencionados poderão ser agrupados, como a seguir em:

- De acordo com as características ambientais e paisagísticas da região onde se insere a rodovia (área de influência direta).
- Condições específicas de solo e de alteração da topografia original acarretadas pelo corpo estradal.
- Exigências de comunicação visual almejadas pela segurança rodoviária, caracterizadas pelo nível de sinalização verde e criação de barreiras visuais.
- Possibilidade de propiciar proteção contra vento, propagação de ruídos, ofuscamentos noturnos e proteção a áreas de interesse específico.
- Ampliação das áreas revegetadas, espontâneas ou induzidas, dando continuidade às matas/ capoeiras remanescentes na faixa de domínio ou externa à mesma, propiciando condições para a recolonização espontânea da fauna terrestre afetada pela construção da rodovia.

Recomenda-se o plantio arbóreo próximo às divisas laterais da faixa de domínio, com largura máxima de 10m (lado direito e esquerdo) criando uma faixa de cerca viva da rodovia, complementando-se a faixa de domínio nas áreas carentes de revegetação com o plantio de arbustivas.

Da mesma forma as áreas planas das banquetas dos taludes dos cortes ou aterros, bermas de equilíbrio e especialmente nos pés dos taludes dos aterros, as arbustivas





plantadas criarão por intermédio de suas raízes forte estrutura para o combate ao processo erosivo. A massa vegetal arbustiva fornecerá o colorido à faixa de domínio, criando matizes diferenciados do restante da vegetação.

Para se alcançar os objetivos almejados, será implantado viveiro no acampamento de obras para permitir a adaptabilidade das espécies importadas, como também a reprodução das espécies nativas da região. A reconstituição das matas ciliares junto aos ribeiros e córregos são também objetivos do paisagismo planejado para o trecho rodoviário. A obtenção das espécies poderá ser através do cultivo de viveiros que possam ser implantados próximo às obras ou adquiridas de fornecedores especializados.

Foram indicadas adiante para fins de orientação básica uma relação de espécies nativas e exóticas. Entretanto a análise do solo e o planejamento das características botânicas necessárias ao paisagismo, facilidade de aquisição de mudas, são os melhores indicadores na seleção das espécies.

Execução

O plantio de mudas das espécies arbustivas e arbóreas obedecerá às seguintes orientações:

- Densidade de plantio e distribuição espacial de acordo com o projeto paisagístico;
- Execução do plantio (especificação das covas);
- Adubação mínima por cova;
- Plantio da muda;
- Irrigação;
- Época do plantio.
- Adubação foliar ou de cobertura.

O espaçamento mínimo para as espécies arbóreas deverá ser de 5 m x 5 m ou 25 m²/cova (400 covas/hectare), mas, se possível, com uma distribuição mais ou menos aleatória no tocante às espécies, entretanto, obedecendo-se ao planejamento paisagístico quanto a formação de bosques. A época ideal de plantio é entre outubro e abril. Na implantação dos viveiros, o recolhimento e o plantio das mudas deverão ser realizados de julho a setembro, quando as plantas apresentam uma grande reserva de seiva.

HASH: c1c039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7
03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniao em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

8.10.1.5 - Relação das Espécies Arbóreas

Em obediência aos condicionantes de ordem ecológica, as espécies vegetais nativas devem ser preferidas às exóticas, de modo a manter a similaridade da fisionomia típica da região. Ressalta-se a importância do conhecimento das espécies regionais disponíveis nos viveiros ou hortos florestais do Estado do Mato Grosso.

8.10.1.6 - Fontes comerciais (insumos)

No presente projeto executivo a aquisição dos insumos brita e areia, serão de fontes comerciais, portanto, não será previsto a cobertura vegetal e reabilitação de qualquer natureza, visto que a recuperação destes locais é obrigação dos respectivos proprietários.

8.10.2 - Recuperação das Áreas Degradadas pela Obra.

O projeto ambiental foi desenvolvido e proposto tendo como objetivo a recuperação ambientais detectados durante a obra e a mitigação dos impactos causados pelo empreendimento. O Projeto Ambiental enfocou apenas e tão somente os prejuízos ambientais que resultarão da execução das obras que serão gerados durante as obras na rodovia.

A recuperação ambiental das áreas trabalhadas deverá, basicamente, ser realizada em conformidade com as normas adotadas pelo DNIT, contidas no quadro abaixo e especificações apresentadas no fim deste volume de meio ambiente.

NORMA DNIT 072/2006 – ES	Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas íngremes ou de difícil acesso pelo processo de revegetação herbácea - Especificação de serviço
NORMA DNIT 102/2009 - ES	Proteção do corpo estradal – Proteção vegetal – Especificação de serviço

Hidrossemeadura

A hidrossemeadura é um procedimento de plantio que consiste no lançamento, por meio de jato d'água com equipamento especial, de uma mistura de água, adubo, retentores de umidade, fertilizantes e sementes das espécies a serem implantadas (gramíneas e leguminosas), sobre o solo devidamente preparado.

O preparo do solo é realizado por meio de nivelamento ou regularização da área a ser aplicada, o picoteamento manual com furos desencontrados e a fertilização e correção do solo com calagem e/ou fertilização.

HASH: c1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Junhado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



O equipamento utilizado nos serviços de hidrossemeadura é constituído por um tanque, onde são armazenados água, sementes, fertilizantes e aditivos.

No interior do depósito, as sementes são misturadas com fertilizantes orgânicos e químicos, celulose, cola e defensivos.

A mistura é então lançada por bomba centrífuga através de mangueira com bico espargidor, sobre o talude a ser revestido.

O serviço de manutenção faz-se necessário para consolidar a cobertura, quando observa-se que a vegetação apresenta deficiência na pega, no crescimento ou no fechamento da cobertura das áreas já beneficiadas por plantio anterior.

Soluções Típicas e Memória de Cálculo

As soluções e quantificações dos serviços necessários para recuperar as áreas de uso da obra são apresentadas abaixo:

É importante salientar que todas as áreas utilizadas durante a obra serão recuperadas por meio do projeto apresentado abaixo.

Empréstimos e Jazidas

O projeto contempla 63 (sessenta e três) empréstimos laterais tipo valetão, 04 (quatro) empréstimos concentrados e 14 (quatorze) jazidas, para os quais foram previstos a solução de hidrossemeaduras e semeadura a lanço manual como cobertura vegetal herbácea associado com o plantio de mudas. A inclinação do talude da cava é de 1:1, ou seja, fator de inclinação de 1,41.

Obs 01. Para os taludes dos empréstimos e jazidas foi considerado um coeficiente de inclinação igual a 1,41 ($H/V = 1/1$).

Obs. 02. Foi considerado os empréstimos e jazidas utilizados pela terraplenagem e pavimentação.

Obs. 03. O Espaçamento entre mudas será de 5 m x 5m, ou seja, 1 muda a cada 25 m².

Memória de cálculo da Hidrossemeadura

Área Total = Área plana + Área inclinada

Área plana = Comprimento x Largura





Área inclinada = Perímetro x Altura x Coeficiente de Inclinação

Taludes de Corte e Aterro

A rodovia MT-339/248 apresenta taludes de cortes e também de aterros. Para o cálculo da área de cobertura vegetal dos taludes por Hidrossemeadura, levou-se em consideração a altura média dos taludes indicada nas notas de serviço de terraplenagem, multiplicado pelo coeficiente de inclinação e pela extensão do talude.

Para os aterros e cortes levou-se em consideração o coeficiente de inclinação de 1,41 para os taludes de corte e 1,80 para os de aterro.

Cobertura vegetal dos taludes = altura médias dos taludes x coeficiente de inclinação x comprimento x lados (2 lados).

8.10.3 - Implantação de cercas de passagem de fauna com tela

8.10.3.1 - Cerca de Passagem de Fauna com Tela de Alambrado sobre Mureta de Blocos de Concreto

O serviço de cerca com tela de alambrado destina-se a evitar a passagem de fauna sobre as pistas de rolamento, minimizando o índice de atropelamentos da fauna e também animais domésticos.

A cerca tem altura de 1,6 m e é constituída de tela de alambrado fio 16 BWG - malha 50 mm, altura de 1,5 m com um fio de arame liso na parte superior do alambrado e uma fiada de alvenaria de bloco de concreto na parte inferior com altura de 20 cm.

O mourão esticador tem H = 2,20 m (0,60 m enterrado) e D = 0,15 m a cada 25,0 m e os mourões de suporte H = 2,10 m (0,50 m enterrado) e D = 10 cm a cada 2,50 m. As fixações do alambrado e do arame liso nos mourões ocorrem por meio de grampos de cerca galvanizados 1 x 9. A parte inferior do alambrado é fixada por pinos nos blocos em uma camada de argamassa de 5 cm de espessura.

Considera-se ainda a necessidade de 2 mourões de escora a cada mourão esticador. O comprimento total da cerca deve ser definido de acordo com as recomendações dos estudos da fauna local.

As passagens de fauna, quando associadas a bueiros tubulares ou celulares, devem ser construídas especificamente para esse fim e não para fins de drenagem. A exceção se

HASH: c1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A

fará sob as pontes onde devem ser implantadas vias planas nos encontros (podendo ou não ser revestidas) para passagens dos animais, situados acima do nível d'água máximo do corpo hídrico. Caso necessário, a obra de arte especial poderá ter suas dimensões aumentadas para implantação destes dispositivos.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025; Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025; LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



9.0 - DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA



SINFRACAP202623463A



9.1 - QUADRO DE QUANTIDADES



QUADRO DE QUANTIDADES				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	s/c	INSTALAÇÃO DE CANTEIRO E ACAMPAMENTO	%	100,000
1.2	s/c	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	%	100,000
1.3	s/c	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE PESSOAL	%	100,000
1.4	s/c	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO PESADOS E RODANTES	%	100,000
1.5	5213570	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE PLACA EM AÇO - PELÍCULA I + I	M2	25,000
1.6	5216111	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SUPORTE E TRAVESSA PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM	UND	6,000
1.7	5914374	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	1,639
1.8	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	4,368
2.0		TERRAPLENAGEM		
2.1	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M³	649.074,030
2.2	5501701	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO DE 0,15 A 0,30 M	UN	2.493,000
2.3	5501702	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 0,30 M	UN	1.056,000
2.4	5501710	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 M	M³	15.611,110
2.5	5502109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	23.087,060
2.6	5502110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	133.686,380
2.7	5502111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 400 A 600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	124.464,310
2.8	5502112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 600 A 800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	54.136,460
2.9	5502113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 800 A 1.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	33.419,420
2.10	5502114	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	52.702,210
2.11	5502115	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	22.683,690
2.12	5502116	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.400 A 1.600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	35.816,470
2.13	5502117	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.600 A 1.800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	14.893,970
2.14	5502118	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.800 A 2.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	18.810,580
2.15	5502119	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	24.399,320
2.16	5502120	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 2.500 A 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	26.266,770
2.17	5502586	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	8.013,050
2.18	5502587	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 400 A 600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	10.694,040
2.19	5502588	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 600 A 800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	3.124,280
2.20	5502589	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 800 A 1.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	3.703,610
2.21	5502590	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	2.267,570
2.22	5502591	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	4.246,950
2.23	5502594	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 1.800 A 2.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	1.368,890
2.24	5502595	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	888,850
2.25	5502596	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA - DMT DE 2.500 A 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	741,430
2.26	5502742	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	696,820
2.27	5502743	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	9.314,240
2.28	5502744	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 400 A 600 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	514,450
2.29	5502745	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 600 A 800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	317,510
2.30	5502747	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	1.789,310
2.31	5502748	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 1.200 A 1.400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	2.773,350

HASH: ccl1039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d6885ec2882361c123a5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



QUADRO DE QUANTIDADES				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
2.0		TERRAPLENAGEM		
2.32	5502751	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 1.800 A 2.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	2.147,180
2.33	5502752	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	2.970,120
2.34	5502753	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA - DMT DE 2.500 A 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 12 M³	M³	468,370
2.35	4413984	REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO (MATERIAL INSERVÍVEL)	M²	26.005,760
2.36	5502978	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M³	205.103,448
2.37	5503041	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO	M³	263.350,140
2.38	5502979	CONSTRUÇÃO DE CORPO DE ATERRO COM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA ORIUNDO DE CORTE	M³	23.323,722
3.0		PAVIMENTAÇÃO		
3.1	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	M²	313.200,000
3.2	5502986	EXPURGO DE JAZIDA	M³	31.320,000
3.3	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	M²	190.229,730
3.4	4011227	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	M³	151.911,941
3.5	4011219	BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	M³	97.280,540
3.6	4011212	VARREDURA DA SUPERFÍCIE PARA EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	M²	874.036,500
3.7	4011352	IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA	M²	437.018,250
3.8	4011372	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM BANHO DILUÍDO - BRITA COMERCIAL	M²	437.018,250
3.9	4915655	FRESAGEM CONTÍNUA DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO - ESPESSURA DE 3 CM	M³	86,400
4.0		AQUISIÇÃO DE MATERIAIS BETUMINOSOS		
4.1	M2092	FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA EAI	T	568,124
4.2	M2097	FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	T	1.267,353
5.0		TRANSPORTE DE MATERIAIS P/ PAVIMENTAÇÃO		
5.1	M2092	TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA EAI	T	568,124
5.2	M2097	TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	T	1.267,353
5.3	5914374	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (SUB-BASE, BASE, BRITA E FRESAGEM)	TKM	5.565.703,067
5.4	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (BRITA)	TKM	1.590.746,430
6.0		DRENAGEM		
6.1	2003309	VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES COM REVESTIMENTO DE CONCRETO - VPCC 120-30 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	2.385,780
6.2	2003315	VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS COM REVESTIMENTO DE CONCRETO - VPAC 120-30 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	340,000
6.3	2003265	SARIETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 88-20 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	980,000
6.4	2003319	SARIETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 125-25 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	11.367,570
6.5	2003345	SARIETA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO - SZC 60-20 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	1.120,000
6.6	2003361	TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARIETA - TSS 170 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	67,000
6.7	2003365	TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARIETA - TSS 120 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	28,000
6.8	2003373	MEIO FIO DE CONCRETO - MFC 03 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÔRMA DE MADEIRA	M	27.898,030
6.9	2003377	MEIO FIO DE CONCRETO - MFC 05 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÔRMA DE MADEIRA	M	447,680
6.10	2003389	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR 40-20 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	864,000
6.11	2003407	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 60-36 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	409,500

HASH: ccl039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68880ec288236f1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



QUADRO DE QUANTIDADES				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
6.0		DRENAGEM		
6.12	2003103	ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 01 A - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	293,000
6.13	2003115	ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 01 B - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	49,000
6.14	2003231	DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 125-375 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	57,000
6.15	2003233	DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 120-360 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	7,000
6.16	2003241	DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 88-264 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	8,000
6.17	2003247	DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 60-180 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	4,000
6.18	2003203	DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 02 B - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	297,000
6.19	2003179	DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 03 A - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	45,000
6.20	2003578	DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO PARA CORTE EM SOLO - DPS 07 - TUBO PEAD E BRITA COMERCIAL	M	8.900,000
6.21	2003589	DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO PARA CORTE EM ROCHA - DPR 01 - TUBO PEAD E BRITA COMERCIAL	M	360,000
6.22	2003919	BOCA DE SAÍDA PARA DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO - BSD 01 - TUBO DE PEAD - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
6.23	2003921	BOCA DE SAÍDA PARA DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO - BSD 02 - TUBO DE PEAD - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	38,000
6.24	s/c	COLCHÃO DRENANTE COM ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO MECÂNICOS - BRITA COMERCIAL	M³	2.296,951
6.25	5914374	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	454.184,889
6.26	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	1.289.249,508
7.0		OBRAS DE ARTE CORRENTES		
7.1	4815671	REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M³	15.131,466
7.2	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	M³	24.226,301
7.3	0804021	CORPO DE BSTC D = 0,60 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	432,000
7.4	0804037	CORPO DE BSTC D = 1,00 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	420,000
7.5	0804039	CORPO DE BSTC D = 1,00 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	79,000
7.6	0804041	CORPO DE BSTC D = 1,00 M PA3 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	55,000
7.7	0804045	CORPO DE BSTC D = 1,20 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	254,000
7.8	0804047	CORPO DE BSTC D = 1,20 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	24,000
7.9	0804189	CORPO DE BDTC D = 1,00 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	94,000
7.10	0804191	CORPO DE BDTC D = 1,00 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	67,000
7.11	0804197	CORPO DE BDTC D = 1,20 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	205,000
7.12	0804199	CORPO DE BDTC D = 1,20 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	25,000
7.13	0804201	CORPO DE BDTC D = 1,20 M PA3 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	30,000
7.14	0804301	CORPO DE BTTC D = 1,20 M PA1 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	41,000
7.15	0804303	CORPO DE BTTC D = 1,20 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	61,000
7.16	0804377	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONSDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	64,000
7.17	0804081	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONSDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	1,000
7.18	0804379	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONSDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	10,000
7.19	0804381	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONSDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	18,000
7.20	0804383	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONSDADE 45° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	6,000
7.21	0804393	BOCA DE BSTC D = 1,00 M - ESCONSDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	42,000
7.22	0804395	BOCA DE BSTC D = 1,00 M - ESCONSDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	4,000
7.23	0804397	BOCA DE BSTC D = 1,00 M - ESCONSDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	2,000
7.24	0804401	BOCA DE BSTC D = 1,20 M - ESCONSDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	26,000



QUADRO DE QUANTIDADES				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
7.0		OBRAS DE ARTE CORRENTES		
7.25	0804403	BOCA DE BSTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	2,000
7.26	0804407	BOCA DE BSTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 45° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	2,000
7.27	0804417	BOCA DE BDTC D = 1,00 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	16,000
7.28	0804425	BOCA DE BDTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	14,000
7.29	0804427	BOCA DE BDTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	2,000
7.30	0804429	BOCA DE BDTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	4,000
7.31	0804431	BOCA DE BDTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 45° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	4,000
7.32	0804449	BOCA DE BTTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	4,000
7.33	0804453	BOCA DE BTTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	2,000
7.34	0804455	BOCA DE BTTC D = 1,20 M - ESCONDSIDADE 45° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	2,000
7.35	0705185	CORPO DE BSCC 2,00 X 2,00 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 1,00 A 2,50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	17,000
7.36	0705189	CORPO DE BSCC 2,00 X 2,00 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 5,00 A 7,50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	61,000
7.37	0705199	CORPO DE BSCC 2,50 X 2,50 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 1,00 A 2,50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	18,000
7.38	0705201	CORPO DE BSCC 2,50 X 2,50 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 2,50 A 5,00 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	51,000
7.39	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	18,000
7.40	0705233	BOCA DE BSCC 2,00 X 2,00 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	4,000
7.41	0705237	BOCA DE BSCC 2,00 X 2,00 M - ESCONDSIDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
7.42	0705241	BOCA DE BSCC 2,50 X 2,50 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
7.43	0705243	BOCA DE BSCC 2,50 X 2,50 M - ESCONDSIDADE 15° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
7.44	0705247	BOCA DE BSCC 2,50 X 2,50 M - ESCONDSIDADE 45° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
7.45	0705322	BOCA DE BDCC 2,00 X 2,00 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
7.46	2003477	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 200-60 A - COM GRELHA DE CONCRETO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	1,000
7.47	2003489	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 250-100 A - COM GRELHA DE CONCRETO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	3,000
7.48	2003513	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 400-100 A - COM GRELHA DE CONCRETO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	1,000
7.49	2003173	DESCIDA D'ÁGUA DE CORTES EM DEGRAUS - DCD 100-50 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	9,000
7.50	2003211	DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 06 B - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	3,000
7.51	2003213	DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 07 B - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	2,000
7.52	2003219	DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 10 B - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	3,000
7.53	2003419	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 170-35 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	10,900
7.54	2003423	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 200-40 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	9,700
7.55	2003435	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD 370-45 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	15,000
7.56	2003457	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 300-366 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	5,000
7.57	2003459	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 360-414 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	1,000
7.58	2003463	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 300-511 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	4,000
7.59	2003465	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 360-584 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	1,000
7.60	2003471	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 360-754 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	2,000
7.61	1505860	ENROCAMENTO DE PEDRA JOGADA - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M³	66,612
7.62	1506055	PEDRA ARGAMASSADA COM CIMENTO E AREIA 1:3 - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M³	27,000
7.63	1600404	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO COM DIÂMETRO DE 0,40 M A 1,00 M EM VALAS E BUEIROS	M	925,000
7.64	1600405	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO COM DIÂMETRO DE 1,20 M A 1,50 M EM VALAS E BUEIROS	M	151,000
7.65	1600989	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES COM MARTELETE	M³	471,596

HASH: cc1c039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



QUADRO DE QUANTIDADES				
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANTIDADES
7.0		OBRAS DE ARTE CORRENTES		
7.66	s/c	LASTRO DE PEDRA DE MÃO OU RACHÃO COMERCIAL, INCLUSIVE ESPALHAMENTO MECÂNICO - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M³	6.075,446
7.67	4915669	REMOÇÃO MECANIZADA DE CAMADA GRANULAR DO PAVIMENTO (BAIXA CAP. SUPORTE - MAT. INSERVÍVEIS)	M³	5.996,018
7.68	4413984	REGULARIZAÇÃO DE BOTA-FORA COM ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO (MATERIAL INSERVÍVEL)	M³	4.796,815
7.69	s/c	DEMOLIÇÃO DE DE PONTILHÃO DE MADEIRA	M²	97,350
7.70	5914374	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	462.690,470
7.71	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	1.474.490,975
8.0		SINALIZAÇÃO		
8.1	5213403	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA - ESPESSURA DE 0,5 MM	M²	18.236,160
8.2	5213407	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS COM TINTA ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA - ESPESSURA DE 0,5 MM	M²	467,050
8.3	5213359	TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - MONODIRECIONAL TIPO I - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UN	181,000
8.4	5213360	TACHA REFLETIVA EM PLÁSTICO INJETADO - BIDIRECIONAL TIPO I - COM UM PINO - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UN	18.513,000
8.5	5213362	TACHÃO REFLETIVO EM PLÁSTICO INJETADO - BIDIRECIONAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	UN	846,000
8.6	5213442	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO D = 1,00 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	113,000
8.7	5213446	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R1 LADO 0,414 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	2,000
8.8	5213450	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO EM AÇO, R2 LADO 1,00 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	4,000
8.9	5213466	PLACA DE ADVERTÊNCIA EM AÇO, LADO DE 1,00 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + SI - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	85,000
8.10	5213472	PLACA DE MARCO QUILOMÉTRICO EM AÇO - 0,60 X 0,865 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + I - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	43,000
8.11	5213476	PLACA DELINEADOR EM AÇO - 0,50 X 0,60 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + IV - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	526,000
8.12	5213477	PLACA DELINEADOR EM AÇO - 0,30 X 0,90 M - PELÍCULA RETRORREFLETIVA TIPO I + IV - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	7,000
8.13	5213572	PLACA EM AÇO - PELÍCULA III + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO (INDICATIVAS, EDUCATIVAS, IDENTIFICAÇÃO RODOVIÁRIA E ADVERTÊNCIA COMPOSTA)	M²	256,870
8.14	5216111	SUPORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	716,000
8.15	5914374	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	192,225
8.16	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (AREIA, BRITA E RACHÃO)	TKM	509,150
9.0		OBRAS COMPLEMENTARES		
9.1	5502110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 200 A 400 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³ (P/ ILHA DA INTERSEÇÃO)	M³	537,533
9.2	5502978	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL (P/ ILHA DA INTERSEÇÃO)	M³	430,026
9.3	1106057	CONCRETO MAGRO - CONFEÇÃO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS (P/ ILHA DA INTERSEÇÃO)	M³	129,008
9.4	3713604	DEFENSA SEMIMALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M	2.240,000
9.5	3713605	ANCORAGEM DE DEFENSA SEMIMALEÁVEL SIMPLES - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M	512,000
9.6	s/c	REMOÇÃO DE CERCA COM MOURÕES DE MADEIRA	M	54.700,880
9.7	s/c	CERCA COM 5 FIOS DE ARAME LISO E MOURÃO DE MADEIRA A CADA 5,0 M E ESTICADOR A CADA 50 M	M	54.700,880
9.8	s/c	REMOÇÃO E REMANEJAMENTO DE POSTES DE REDE ELÉTRICA	UN	4,000
9.9	5914374	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (AREIA E BRITA)	TKM	8.573,894
9.10	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA (AREIA E BRITA)	TKM	18.280,323
10.0		CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL (PAISAGISMO)		
10.1	4413905	HIDROSSEMEADURA	M²	157.589,503
10.2	4413993	REVESTIMENTO VEGETAL POR SEMEADURA A LANÇO MANUAL DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS	M²	925.085,060
10.3	4413013	CERCA DE PASSAGEM DE FAUNA COM TELA DE ALAMBRADO SOBRE MURETA DE BLOCOS DE CONCRETO - H = 20 CM - MOURÕES DE MADEIRA A CADA 2,5 M E ESTICADOR A CADA 50 M	M	2.256,000



9.2 - QUADROS DE MEMÓRIA DE CÁLCULO DA PAVIMENTAÇÃO



QUADRO DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO													
SERVIÇOS / LOCALIZAÇÃO	ESTACAS				EXTENSÃO (m)	LARGURA MÉDIA (m)	ESPESURA (m)	NÚMERO DE APLICAÇÕES	ÁREA (M2)	VOLUME (m³)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	MASSA (t)	
	INICIAL		FINAL									ORIGEM	DESTINO
	INTERA	FRAÇÃO	INTERA	FRAÇÃO									
REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO													
Pista	0	0,000	39	0,000	780,00	12,300	-	-	9.594,00	-	-	-	-
Pista	56	0,000	75	0,000	380,00	12,300	-	-	5.687,07	-	-	-	-
Pista	89	0,000	110	0,000	420,00	12,300	-	-	5.166,00	-	-	-	-
Pista	118	0,000	131	0,000	260,00	12,300	-	-	3.198,00	-	-	-	-
Pista	166	0,000	174	0,000	160,00	12,300	-	-	1.988,00	-	-	-	-
Pista	190	0,000	199	0,000	180,00	12,300	-	-	2.214,00	-	-	-	-
Pista	210	0,000	221	0,000	220,00	12,300	-	-	2.706,00	-	-	-	-
Pista	231	0,000	242	0,000	220,00	12,300	-	-	2.706,00	-	-	-	-
Pista	245	0,000	253	0,000	160,00	12,300	-	-	1.988,00	-	-	-	-
Pista	260	0,000	267	0,000	140,00	12,300	-	-	1.722,00	-	-	-	-
Pista	279	0,000	320	0,000	820,00	12,300	-	-	10.086,00	-	-	-	-
Pista	326	0,000	341	0,000	300,00	12,300	-	-	3.690,00	-	-	-	-
Pista	379	0,000	393	0,000	280,00	12,300	-	-	3.444,00	-	-	-	-
Pista	405	0,000	430	0,000	500,00	12,300	-	-	6.150,00	-	-	-	-
Pista	440	0,000	472	0,000	640,00	12,300	-	-	7.872,00	-	-	-	-
Pista	479	0,000	491	0,000	240,00	12,300	-	-	2.952,00	-	-	-	-
Pista	530	0,000	538	0,000	160,00	12,300	-	-	1.988,00	-	-	-	-
Pista	550	0,000	559	0,000	180,00	12,300	-	-	2.214,00	-	-	-	-
Pista	554	15,812	571	0,000	324,19	12,300	-	-	3.987,51	-	-	-	-
Pista	684	0,000	708	0,000	480,00	12,300	-	-	5.904,00	-	-	-	-
Pista	716	13,806	734	0,000	346,19	12,300	-	-	4.258,19	-	-	-	-
Pista	753	0,000	758	0,000	100,00	12,300	-	-	1.230,00	-	-	-	-
Pista	776	0,000	778	0,000	40,00	12,300	-	-	492,00	-	-	-	-
Pista	880	14,070	907	0,000	525,93	12,300	-	-	6.468,94	-	-	-	-
Pista	916	0,000	949	0,000	660,00	12,300	-	-	8.118,00	-	-	-	-
Pista	966	18,911	982	0,000	301,09	12,300	-	-	3.703,39	-	-	-	-
Pista	991	0,000	1004	0,000	260,00	12,300	-	-	3.198,00	-	-	-	-
Pista	1014	0,000	1019	0,000	100,00	12,300	-	-	1.230,00	-	-	-	-
Pista	1114	0,000	1127	12,707	272,71	12,300	-	-	3.354,30	-	-	-	-
Pista	1138	0,000	1151	0,000	260,00	12,300	-	-	3.198,00	-	-	-	-
Pista	1170	0,000	1180	7,600	207,60	12,300	-	-	2.553,48	-	-	-	-
Pista	1190	0,000	1202	0,000	240,00	12,300	-	-	2.952,00	-	-	-	-
Pista	1233	0,000	1250	0,000	340,00	12,300	-	-	4.182,00	-	-	-	-
Pista	1274	0,000	1282	6,867	166,67	12,300	-	-	2.052,46	-	-	-	-
Pista	1286	0,000	1301	0,000	300,00	12,300	-	-	3.690,00	-	-	-	-
Pista	1316	0,000	1317	4,696	24,70	12,300	-	-	303,76	-	-	-	-
Interseção 01	1317	4,696	1327	1,172	196,48	-	-	-	4.568,27	-	-	-	-
Pista	1327	1,172	1336	0,000	178,83	12,300	-	-	2.199,58	-	-	-	-
Total Regularização do Sub Leito (t)									142.948,96	-	-	-	-



HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d6885ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623463A



[illegible]


 HASH: c03a97e54d1259f550145381a0a097d2fb07d68850e298236f1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/NKKP-S4A2-VF55-S9M7>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025; HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

SINFRACAP202623463A

SERVIÇOS / LOCALIZAÇÃO	ESTACIAS				EXTENSÃO (m)	LARGURA MÉDIA (m)	ESPESURA (m)	NÚMERO DE APLICAÇÕES	ÁREA (M2)	VOLUME (m³)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	TRANSPORTE		
	INICIAL	FRAÇÃO		FINAL								ORIGEM	DESTINO	
		INTERA	INTERB											
	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/ MISTURA													
Pista	0	0,000	669	18,850	13,398,85	11,850	0,30	1	158,776,37	47,632,912	2,0625	98,242,880	Jazda	Pista
Ponte S/Cór. Grande	669	18,850	670	18,850	20,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	670	18,850	758	0,000	1,741,15	11,850	0,30	1	20,632,63	6,189,788	2,0625	12,766,438	Jazda	Pista
Comunidade Santa Fé	758	0,000	776	0,000	360,00	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	776	0,000	784	16,700	176,70	11,850	0,30	1	2,093,90	628,169	2,0625	1,295,598	Jazda	Pista
Ponte S/Rio dos Bugres	784	16,700	786	16,700	40,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	786	16,700	1210	12,917	8,476,22	11,850	0,30	1	100,443,17	30,132,951	2,0625	62,149,212	Jazda	Pista
Pista * Taper (Acesso 01)	1210	12,917	1220	0,463	187,55	19,550	0,30	1	3,666,52	1,099,957	2,0625	2,268,662	Jazda	Pista
Pista	1220	0,463	1306	14,000	1,733,54	11,850	0,30	1	20,542,41	6,162,724	2,0625	12,710,618	Jazda	Pista
Ponte S/Rio Cataguai	1306	14,000	1310	9,000	75,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	1310	9,000	1317	4,696	135,70	11,850	0,30	1	1,608,00	482,399	2,0625	994,949	Jazda	Pista
Interseção 01	1317	4,696	1327	1,172	196,48	-	0,30	1	4,498,94	1,349,082	2,0625	2,783,719	Jazda	Pista
Pista	1327	1,172	1596	3,868	5,182,70	11,850	0,30	1	61,414,95	18,424,484	2,0625	38,000,499	Jazda	Pista
Pista * Taper (Acesso 02)	1596	3,868	1596	16,678	214,81	21,300	0,30	1	4,575,45	1,372,636	2,0625	2,831,062	Jazda	Pista
Pista	1596	16,678	1599	5,120	46,44	11,850	0,30	1	550,34	165,101	2,0625	340,521	Jazda	Pista
Ponte S/Cór. Jacu Queimado	1599	5,120	1600	15,120	30,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	1600	15,120	1880	18,400	5,863,28	11,850	0,30	1	68,768,87	20,630,660	2,0625	42,550,737	Jazda	Pista
Ponte S/Cór. Orgão	1880	18,400	1882	18,400	40,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	1882	18,400	2030	18,550	2,760,15	11,850	0,30	1	32,707,78	9,812,353	2,0625	20,237,937	Jazda	Pista
Ponte S/Rio Branco	2030	18,550	2035	8,550	90,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	2035	8,550	2129	10,000	1,881,45	11,850	0,30	1	22,295,18	6,688,555	2,0625	13,795,144	Jazda	Pista
Acesso Entr MT 339/248 - MT 170	2129	10,000	2129	17,550	7,55	-	0,30	1	3798,63	1,139,589	2,0625	2,350,402	Jazda	Pista
Total Sub-base									506,373,14	151,911,941	2,0625	313,318,379	Jazda	Pista
	BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE S/ MISTURA													
Pista	0	0,000	669	18,850	13,398,85	11,100	0,20	1	148,727,24	29,745,447	2,0625	61,349,984	Jazda	Pista
Ponte S/Cór. Grande	669	18,850	670	18,850	20,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	670	18,850	758	0,000	1,741,15	11,100	0,20	1	19,326,77	3,865,353	2,0625	7,972,291	Jazda	Pista
Comunidade Santa Fé	758	0,000	776	0,000	360,00	8,000	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	776	0,000	784	16,700	176,70	11,100	0,20	1	1,961,37	392,274	2,0625	809,065	Jazda	Pista
Ponte S/Rio dos Bugres	784	16,700	786	16,700	40,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	786	16,700	1210	12,917	8,476,22	11,100	0,20	1	94,086,01	18,817,202	2,0625	38,810,479	Jazda	Pista
Pista * Taper (Acesso 01)	1210	12,917	1220	0,463	187,55	18,800	0,20	1	3,525,86	705,173	2,0625	1,454,419	Jazda	Pista
Pista	1220	0,463	1306	14,000	1,733,54	11,100	0,20	1	19,242,26	3,848,452	2,0625	7,937,433	Jazda	Pista
Ponte S/Rio Cataguai	1306	14,000	1310	9,000	75,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	1310	9,000	1317	4,696	135,70	11,100	0,20	1	1,586,23	301,245	2,0625	621,318	Jazda	Pista
Interseção 01	1317	4,696	1327	1,172	196,48	-	0,20	1	4,292,16	858,432	2,0625	1,770,516	Jazda	Pista
Pista	1327	1,172	1586	3,868	5,182,70	11,100	0,20	1	57,527,93	11,505,585	2,0625	23,730,269	Jazda	Pista
Pista * Taper (Acesso 02)	1586	3,868	1586	16,678	214,81	20,550	0,20	1	4,414,35	882,869	2,0625	1,820,918	Jazda	Pista
Pista	1586	16,678	1599	5,120	46,44	11,100	0,20	1	515,51	103,101	2,0625	212,646	Jazda	Pista
Ponte S/Cór. Jacu Queimado	1599	5,120	1600	15,120	30,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	1600	15,120	1880	18,400	5,863,28	11,100	0,20	1	64,416,41	12,883,282	2,0625	26,571,768	Jazda	Pista
Ponte S/Cór. Orgão	1880	18,400	1882	18,400	40,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	1882	18,400	2030	18,550	2,760,15	11,100	0,20	1	30,637,67	6,127,533	2,0625	12,638,037	Jazda	Pista
Ponte S/Rio Branco	2030	18,550	2035	8,550	90,00	8,800	-	-	-	-	-	-	-	-
Pista	2035	8,550	2129	10,000	1,881,45	11,100	0,20	1	20,884,10	4,176,819	2,0625	8,614,689	Jazda	Pista
Acesso Entr MT 339/248 - MT 170	2129	10,000	2129	17,550	7,55	-	0,20	1	3502,81	700,562	2,0625	1,444,509	Jazda	Pista
Linha rodas (91 uni)						Varável	0,20	1	11,836,06	2,367,211	2,0625	4,882,373	Jazda	Pista
Total Base									486,402,70	97,280,540	2,0625	200,641,114	Jazda	Pista



QUADRO DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES DE PAVIMENTAÇÃO															
SERVIÇOS / LOCALIZAÇÃO	ESTACAS				EXTENSÃO (m)	LARGURA MÉDIA (m)	ESPESURA (m)	NÚMERO DE APLICAÇÕES	ÁREA (M2)	VOLUME (m3)	DENSIDADE OU TAXA DE APLICAÇÃO	TRANSPORTE			
	INTERA	FRAÇÃO	FINAL	FRAÇÃO								ORDEM	DESTINO		
Pista	0	0,000	669	18,850	13,398,85	10,000	-	1	13,398,85	-	0,0013	174,185	Carreiro	Pista	
	669	18,850	670	18,850	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pista	670	18,850	758	17,411,15	10,000	-	1	17,411,50	-	0,0013	22,858	Carreiro	Pista	
	Comunidade Santa Fé	758	0,000	776	360,00	8,000	-	1	2,880,00	-	0,0013	3,744	Carreiro	Pista	
	Pista	776	0,000	784	16,700	10,000	-	1	1,767,00	-	0,0013	2,297	Carreiro	Pista	
	Ponte S/Rio dos Bugres	784	16,700	786	40,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pista	786	16,700	1210	12,917	8,476,22	10,000	-	1	84,762,17	-	0,0013	110,191	Carreiro	Pista
	Pista + Taper (Acesso 01)	1210	12,917	1220	0,463	187,55	17,070	-	1	3,201,41	-	0,0013	4,162	Carreiro	Pista
	Pista	1220	0,463	1306	14,000	17,335,54	10,000	-	1	17,335,37	-	0,0013	22,536	Carreiro	Pista
	Ponte S/Rio Calçaçal	1306	14,000	1310	9,000	75,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pista	1310	9,000	1317	4,666	135,70	10,000	-	1	1,356,96	-	0,0013	1,764	Carreiro	Pista
	Interseção 01	1317	4,666	1327	1,172	196,48	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pista	1327	1,172	1596	3,868	5,162,70	10,000	-	1	51,826,96	-	0,0013	67,375	Carreiro	Pista
	Pista + Taper (Acesso 02)	1596	3,868	1598	18,678	214,61	18,630	-	1	4,001,91	-	0,0013	5,202	Carreiro	Pista
	Pista	1598	18,678	1599	5,120	46,44	10,000	-	1	464,42	-	0,0013	0,604	Carreiro	Pista
	Ponte S/Cx Jacu Quemado	1599	5,120	1600	15,120	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pista	1600	15,120	1890	18,400	8,603,28	10,000	-	1	58,032,80	-	0,0013	75,443	Carreiro	Pista
	Ponte S/Cx Coração	1890	18,400	1892	18,400	40,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Pista	1892	18,400	2030	18,550	2,760,15	10,000	-	1	27,601,50	-	0,0013	35,882	Carreiro	Pista
	Ponte S/Rio Branco	2030	18,550	2035	8,550	90,00	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pista	2035	8,550	2129	10,000	1,881,45	10,000	-	1	18,814,50	-	0,0013	24,459	Carreiro	Pista	
Acesso Entr MT 330/245 - MT 70	2129	10,000	2129	17,550	7,55	-	-	1	2,920,90	-	0,0013	3,797	Carreiro	Pista	
Linpa todas (61 und)					7,55	Variação	-	1	10,652,45	-	0,0013	13,848	Carreiro	Pista	
Total Imprimação									437,616,26		0,0013	568,124	Carreiro	Pista	
VARREDURA DA SUPERFÍCIE PARA EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO															
Pista	0	0,000	669	18,850	13,398,85	10,000	-	2	267,977,00						
Ponte S/Cx Grande	669	18,850	670	18,850	20,00	-	-	-	-						
Pista	670	18,850	758	17,411,15	10,000	-	2	34,823,00							
Comunidade Santa Fé	758	0,000	776	360,00	8,000	-	2	5,760,00							
Pista	776	0,000	784	16,700	10,000	-	2	3,534,00							
Ponte S/Rio dos Bugres	784	16,700	786	40,00	-	-	-	-							
Pista	786	16,700	1210	12,917	8,476,22	10,000	-	2	169,524,34						
Pista + Taper (Acesso 01)	1210	12,917	1220	0,463	187,55	17,070	-	2	6,402,92						
Pista	1220	0,463	1306	14,000	17,335,54	10,000	-	2	34,670,74						
Ponte S/Rio Calçaçal	1306	14,000	1310	9,000	75,00	-	-	-							
Pista	1310	9,000	1317	4,666	135,70	10,000	-	2	2,713,92						
Interseção 01	1317	4,666	1327	1,172	196,48	-	-	-							
Pista	1327	1,172	1596	3,868	5,162,70	10,000	-	2	103,653,92						
Pista + Taper (Acesso 02)	1596	3,868	1598	18,678	214,61	18,630	-	2	8,003,92						
Pista	1598	18,678	1599	5,120	46,44	10,000	-	2	928,94						
Ponte S/Cx Jacu Quemado	1599	5,120	1600	15,120	30,00	-	-	-							
Pista	1600	15,120	1890	18,400	8,603,28	10,000	-	2	116,065,60						
Ponte S/Cx Coração	1890	18,400	1892	18,400	40,00	-	-	-							
Pista	1892	18,400	2030	18,550	2,760,15	10,000	-	2	55,203,00						
Ponte S/Rio Branco	2030	18,550	2035	8,550	90,00	-	-	-							
Pista	2035	8,550	2129	10,000	1,881,45	10,000	-	2	37,629,00						
Acesso Entr MT 330/245 - MT 70	2129	10,000	2129	17,550	7,55	-	-	2	5,841,60						
Linpa todas (61 und)					7,55	Variação	-	2	21,304,90						
Total Varredura									874,036,90						



9.3 - QUADROS DE MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES



MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES									
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES - SERVIÇOS PRELIMINARES									
Tipo de Transporte 5914374 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO									
CÓDIGO	SERVIÇO	MATERIAL	QUANTIDADE	UNID	VOLUME A TRANSPORTAR (M3)	DENS. OU TAXA DE APLICAÇÃO	MASSA OU PESO (t)	DMT (KM)	MOMENTO DE TRANSPORTE (txkm)
MT-339/248									
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	Areia	0,010	M3	0,010	1,5000	0,015	37,00	0,55
		Brita 1	0,006	M3	0,006		0,009	30,10	0,27
		Brita 2	0,006	M3	0,006		0,009	30,10	0,27
		Rachão	0,012	M3	0,012		0,018	30,10	0,54
TOTAL									1,63
Tipo de Transporte 5914389 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA									
CÓDIGO	SERVIÇO	MATERIAL	QUANTIDADE	UNID	VOLUME A TRANSPORTAR (M3)	DENS. OU TAXA DE APLICAÇÃO	MASSA OU PESO (t)	DMT (KM)	MOMENTO DE TRANSPORTE (txkm)
MT-339/248									
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	Areia	0,010	M3	0,010	1,5000	0,015	18,10	0,27
		Brita 1	0,006	M3	0,006		0,009	113,75	1,02
		Brita 2	0,006	M3	0,006		0,009	113,75	1,02
		Rachão	0,012	M3	0,012		0,018	113,75	2,04
TOTAL									4,36

Obs: As quantidades dos insumos foram obtidas através do software Neocompor.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES - PAVIMENTAÇÃO									
Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia com revestimento primário e pavimentada							DMT(KM)		MOMENTO DE TRANSPORTE (txkm)
CÓDIGO	SERVIÇO	MATERIAL	QUANT.	UNID	F. UTILIZAÇÃO		PESO (T) A TRANSPORTAR	R.P.	PAV.
					FATOR	UNID.			
4011227	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	CASCALHO	151.911,941	M³	2,0625	t/m³	313.318,378	9,03	-
4011219	BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA	CASCALHO	97.280,540	M³	2,0625	t/m³	200.641,114	11,54	-
4011372	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM BANHO DILUÍDO - BRITA COMERCIAL	BRITA 0	437.018,250	M²	0,0100	t/m²	4.370,183	30,10	131.542,493
		BRITA 1		M²	0,0220	t/m²	9.614,402		289.393,485
4915655	FRESAGEM CONTÍNUA DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO - ESPESSURA DE 3 CM	MAT. FRESADO	86,400	M³	2,4000	t/m³	207,360	0,50	-
TOTAL									5.565.703,067
									1.590.746,430

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d6880ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES									
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES - DRENAGEM									
Tipo de Transporte 5914374 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO									
CÓDIGO	SERVIÇO	MATERIAL	QUANTIDADE	UNID	VOLUME A TRANSPORTAR (M3)	DENS. OU TAXA DE APLICAÇÃO	MASSA OU PESO (t)	DMT (KM)	MOMENTO DE TRANSPORTE (txkm)
MT-339/248									
6.0	DRENAGEM	Areia	2.339,398	M3	2.339,398	1,5000	3.509,097	37,00	129.836,58
		Brita 1	3.570,363	M3	3.570,363		5.355,545	30,10	161.201,90
		Brita 2	3.570,363	M3	3.570,363		5.355,545	30,10	161.201,90
		Rachão	43,067	M3	43,067		64,601	30,10	1.944,49
TOTAL									454.184,88
Tipo de Transporte 5914389 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA									
CÓDIGO	SERVIÇO	MATERIAL	QUANTIDADE	UNID	VOLUME A TRANSPORTAR (M3)	DENS. OU TAXA DE APLICAÇÃO	MASSA OU PESO (t)	DMT (KM)	MOMENTO DE TRANSPORTE (txkm)
MT-339/248									
6.0	DRENAGEM	Areia	2.339,398	M3	2.339,398	1,5000	3.509,097	18,10	63.514,65
		Brita 1	3.570,363	M3	3.570,363		5.355,545	113,75	609.193,24
		Brita 2	3.570,363	M3	3.570,363		5.355,545	113,75	609.193,24
		Rachão	43,067	M3	43,067		64,601	113,75	7.348,36
TOTAL									1.289.249,50

Obs: As quantidades dos insumos foram obtidas através do software Neocompor.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Documento assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES									
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTES - OBRAS DE ARTE CORRENTES									
Tipo de Transporte 5914374 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO									
CÓDIGO	SERVIÇO	MATERIAL	QUANTIDADE	UNID	VOLUME A TRANSPORTAR (M3)	DENS. OU TAXA DE APLICAÇÃO	MASSA OU PESO (t)	DMT (KM)	MOMENTO DE TRANSPORTE (txkm)
MT-339/248									
7.0	OBRAS DE ARTE CORRENTES	Areia	1.500,909	M3	1.500,909	1.5000	2.251,364	37,00	83.300,468
		Brita 1	800,699	M3	800,699		1.201,049	30,10	36.151,575
		Brita 2	872,328	M3	872,328		1.308,492	30,10	39.385,609
		Rachão	6.729,852	M3	6.729,852		10.094,778	30,10	303.852,818
TOTAL									462.690,470
Tipo de Transporte 5914389 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA									
CÓDIGO	SERVIÇO	MATERIAL	QUANTIDADE	UNID	VOLUME A TRANSPORTAR (M3)	DENS. OU TAXA DE APLICAÇÃO	MASSA OU PESO (t)	DMT (KM)	MOMENTO DE TRANSPORTE (txkm)
MT-339/248									
7.0	OBRAS DE ARTE CORRENTES	Areia	1.500,909	M3	1.500,909	1.5000	2.251,364	18,10	40.749,688
		Brita 1	800,699	M3	800,699		1.201,049	113,75	136.619,324
		Brita 2	872,328	M3	872,328		1.308,492	113,75	148.840,965
		Rachão	6.729,852	M3	6.729,852		10.094,778	113,75	1.148.280,998
TOTAL									1.474.490,975

Obs: As quantidades dos insumos foram obtidas através do software Neocompor.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



9.4 - QUADRO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES



QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (DMT)						
SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		(DMT)		
		ORIGEM	DESTINO	REVES. PRIM	PAV.	TOTAL
Fresagem contínua de revestimento asfáltico	Mat. Fresado (TSD)	Pista	Bota-fora	0,50	0,00	0,50
Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	Solo	J 01 / J 09 / J 10 J 11 / J 13 / J 14	Pista	9,03	0,00	9,03
Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	Solo	J 02 / J 03 / J 04 / J 05 / J 06 / J 07 / J 08 / J 12	Pista	11,54	0,00	11,54
Tratamento superficial duplo com banho diluído	EAI	Cuiabá/MT	Canteiro de Obras/Pista	18,85	326,00	344,85
	RR-2C	Cuiabá/MT	Canteiro de Obras/Pista	18,85	326,00	344,85
	Brita 0 e 1	Pedreira P-01	Canteiro de Obras	19,25	113,75	143,85
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Cimento	Votorantim Cuiabá/MT	Canteiro de Obras	18,85	342,00	371,70
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Brita	Pedreira - P 01	Canteiro de Obras	19,25	113,75	143,85
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Rachão	Pedreira - P 01	Canteiro de Obras	19,25	113,75	143,85
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Arela	Areal - A 01	Canteiro de Obras	26,15	18,10	55,10
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Madeira	São José dos Quatro Marcos/MT	Canteiro de Obras	18,85	1,10	30,80
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
Sinalização	Grana	São José dos Quatro Marcos/MT	Canteiro de Obras	18,85	1,10	30,80
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Tubo	São José dos Quatro Marcos/MT	Canteiro de Obras	18,85	1,10	30,80
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Aço	Cuiabá/MT	Canteiro de Obras	18,85	311,15	340,85
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Placas Sinalização, Tinta Pintura Horizontal e Tachas	Cuiabá/MT	Canteiro de Obras	18,85	296,15	325,85
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
	Hidrosemeadura Adubos	Cuiabá/MT	Canteiro de Obras	18,85	311,15	340,85
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85
Obras Complementares	Defensas Metálicas	Cuiabá/MT	Canteiro de Obras	18,85	296,15	325,85
		Canteiro de Obras	Pista	10,85	0,00	10,85

HASH: cc1c039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c123ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilcoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



9.5 - QUADRO DE CONSUMO DE MATERIAIS



QUADRO DEMONSTRATIVO DO CONSUMO DE MATERIAIS													
MATERIAIS	UNID.	QUANTIDADE				UNID.	Peso (t)	QUANTIDADE				UNID.	QUANTIDADE
		Consumo	(densid. mist.) (t/m³)	(densid. Mat. Solo) (t/m³)	Volume (m³)			Consumo	(densid. mist.) (t/m³)	(densid. Mat. Solo) (t/m³)	Volume (m³)		
Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida	m3	1,0000	2,0625	1,8750	1,1000	t	2,0625	1,0000	2,0625	1,8750	0,5333	m3	1,0000
Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura com material de jazida	m3	1,0000	2,0625	1,8750	1,1000	t	2,0625	1,0000	2,0625	1,8750	0,5333	m3	1,0000
Imprimação	EAI					t	0,0013	0,0013	1,0000	0,0013	0,0013	t	0,0013
Tratamento Superficial Duplo com banho diluído - TSD*												t	0,0029
												t	0,0067
												t	0,0147
DENSIDADE DOS MATERIAIS													
Brita Solta	1,5000	t/m3											
Areia Solta	1,5000	t/m3											
Sub-Base Compactada s/ mistura	2,0625	t/m3											
Base Compactada s/ mistura	2,0625	t/m3											
Solo na Jazida	1,8750	t/m3											

* = Consumos seguiram os resultados dos ensaios dos traços realizados por esta projetista, conforme orientação da Sinfra/MT



HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



9.6 - QUADRO DA RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS



RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÍNIMOS			
Código	Descrição	Unidade	Quantidade
E9010	Balança plataforma digital à bateria, com mesa de 75 x 75 cm e capacidade de 500 kg ()	unid.	1
E9082	Bate-estaca hidráulico para defensas montado em caminhão guindauto com capacidade de 20 t.m e	unid.	1
E9519	Betoneira com motor a gasolina com capacidade de 600 l - 10 kW ()	unid.	1
E9579	Caminhão basculante com capacidade de 10 m³ - 188 kW ()	unid.	11
E9067	Caminhão basculante com capacidade de 14 m³ - 188 kW ()	unid.	9
E9506	Caminhão basculante com capacidade de 6 m³ - 136 kW ()	unid.	1
E9582	Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW ()	unid.	1
E9087	Caminhão carroceria com capacidade de 5 t - 115 kW ()	unid.	1
E9586	Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 20 t.m - 136 kW ()	unid.	1
E9644	Caminhão demarcador de faixas com sistema de pintura a frio - 28 kW/115 kW ()	unid.	1
E9732	Caminhão para hidrossemeadura com capacidade de 7.500 l - 136 kW ()	unid.	1
E9571	Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW ()	unid.	5
E9509	Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 7 kW/136 kW ()	unid.	1
E9584	Carregadeira de pneus com capacidade de 1,72 m³ - 113 kW ()	unid.	1
E9647	Compactador manual com soplete vibratório - 4,10 kW ()	unid.	1
E9566	Compactador manual de placa vibratória - 3,00 kW ()	unid.	1
E9629	Compressor de ar portátil de 185,95 l/s (394 PCM) - 81,50 kW ()	unid.	1
E9646	Compressor de ar portátil de 58,52 l/s (124 PCM) - 27 kW ()	unid.	1
E9634	Conjunto vibratório para tubos de concreto com encaixe PB e 3 jogos de fôrmas - D = 0,40 m - 2,20 kW	unid.	1
E9583	Distribuidor de agregados rebocável com capacidade de 1,9 m³ ()	unid.	1
E9076	Equipamento para pintura eletrostática com cabine dupla de 7,00 kW e estufa de 80.000 kCal ()	unid.	1
E9662	Equipamento para solda e corte com oxiaacetileno ()	unid.	1
E9515	Escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56 m³ - 118 kW ()	unid.	2
E9568	Furadeira de impacto de 12,5 mm - 0,80 kW ()	unid.	1
E9518	Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24") ()	unid.	4
E9066	Grupo gerador - 14 kVA ()	unid.	1
E9753	Grupo gerador - 23 kVA ()	unid.	1
E9764	Grupo gerador - 7,2 kVA ()	unid.	1
E9623	Máquina de bancada guilhotina - 4,00 kW ()	unid.	1
E9622	Máquina de bancada universal para corte de chapa - 1,50 kW ()	unid.	1
E9527	Martelete perfurador/rompedor a ar comprimido de 25 kg para rocha com capacidade de 2.040 gpm ()	unid.	1
E9675	Martelete perfurador/rompedor elétrico - 1,50 kW ()	unid.	1
E9524	Motoniveladora - 93 kW ()	unid.	4
E9507	Platadora de recorte com computador e programa computacional ()	unid.	1
E9526	Retros cavadeira de pneus - capacidade da caçamba da pá-carregadeira de 0,76 m³ e da	unid.	1
E9773	Retros cavadeira de pneus com caçamba de escavação trapezoidal ou triangular com seção de corte	unid.	1
E9774	Retros cavadeira de pneus com caçamba de escavação trapezoidal ou triangular com seção de corte	unid.	1
E9762	Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW ()	unid.	1
E9685	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW ()	unid.	4
E9535	Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW ()	unid.	1
E9568	Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l ()	unid.	4
E9071	Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l ()	unid.	2
E9008	Transportador manual de tubos de concreto com capacidade de 1 t ()	unid.	1
E9064	Transportador manual gerico com capacidade de 180 l ()	unid.	1
E9577	Trator agrícola sobre pneus - 77 kW ()	unid.	4
E9540	Trator sobre esteiras com lâmina - 127 kW ()	unid.	1
E9541	Trator sobre esteiras com lâmina - 259 kW ()	unid.	1
E9544	Vasoura mecânica rebocável com largura de 2,44 m ()	unid.	1
E9069	Vibrador de imersão para concreto - 4,10 kW ()	unid.	1
E9690	Caminhão carroceria com guindauto e cesto aéreo com capacidade de 10 t.m - 136 Kw	unid.	1

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23a5b7 Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquisscoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



10.0 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA



10.0 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

10.1 - Considerações Iniciais

O presente Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação da Rodovia **MT-339/248**, Trecho: Entr. MT-175(A)(PU São José dos Quatro Marcos) - Entr. MT-170/247(A), com extensão de 42,60 km, busca atender aos anseios da população que vive no seu entorno, visando o conforto nos deslocamentos entre as propriedades rurais e as sedes de São José dos Quatro Marcos e Lambari D'Oeste.

10.2 - Plano executivo

10.2.1 - Locação de mão-de-obra

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

O município de São José dos Quatro Marcos/MT foi considerado para o presente projeto, como a cidade polo, ou seja, uma cidade que possui porte econômico para dar apoio a execução do projeto, exceto, os materiais betuminosos (após realização do binômio "aquisição+transporte"), será Cuiabá/MT.

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

10.2.2 - Pessoal Técnico

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

A seguir apresenta-se a relação quantificada:

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR		
Item	Quantidade	Função / Atividade
P9819	1	Engenheiro Chefe
P9946	1	Engenheiro Auxiliar

PESSOAL TÉCNICO E AUXILIAR DE NÍVEL MÉDIO		
Item	Quantidade	Função / Atividade
P9840	1	Encarregado Geral
P9897	1	Técnico em Meio Ambiente
P9903	1	Auxiliar Técnico
P9949	1	Topógrafo
P9950	3	Auxiliar de topografia
P9858	1	Laboratorista
P9883	1	Chefe Administrativo
P9809	1	Encarregado administrativo
P9806	2	Auxiliar administrativo
P9875	1	Encarregado de turma
P9884	1	Encarregado de terraplenagem
P9893	1	Encarregado de pavimentação
P9869	1	Encarregado de Obra de artes especiais
P9876	1	Técnico em segurança do trabalho

10.2.3 - Canteiro de obras

Foi indicado a instalação do canteiro de obras em área localizada na estaca 940+0,000, lado direito, onde a locomoção e acessibilidade à obra é mais favorecida, em razão de estar próximo ainda de fonte de água (córrego).

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

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

HASH: c1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



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

10.2.4 - Fornecimento de materiais para as obras

Os agregados minerais pétreos, terão sua procedência da pedreira **P 01**, brita comercial, **Camil – Cáceres Mineração Ltda.**, com registro na ANM nº 866.529/1997, localizada em Cáceres/MT a 133,00 km até o canteiro de obras, fornecendo **Brita Calcária** para utilização no TSD, Drenagem e OAC. Durante a elaboração do orçamento, foi realizado o Binômio "Aquisição+Transporte", conforme demonstrado no Volume 4, para escolha da pedreira.

A areia (**A 01**) será de fonte comercial com draga de sucção (tipo bomba), de propriedade do **Draga Vale do Cabaçal Ltda - ME**, com registro na ANM nº 866.422/2011, localizada no município de Lambari D'Oeste/MT, distante a 44,25 km do canteiro de obras.

10.3 - Organização e prazos

10.3.1 - Prazo Previsto para as Obras (Cronograma Físico)

O prazo total previsto para a execução das obras é de 730 (setecentos e trinta) dias corridos, ou 24 (vinte e quatro) meses.

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

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

10.3.2 - Apoio logístico

Os municípios de São José dos Quatro Marcos/MT, complementada por Cuiabá/MT, capital do estado, servirão de apoio para execução de toda a obra.

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Junhado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





10.3.3 - Equipamento mínimo

A relação dos equipamentos mínimos a serem alocados para execução das obras é apresentado no item 9.6, deste volume.

10.4 - Plano de Ataque dos Serviços

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

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

Reviver os marcos implantados;

- a) Implantar marcos intermediários;
- b) Local o eixo do traçado;
- c) Levantar as seções primitivas;
- d) Dar prosseguimento normal.

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

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

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

- ✓ Instalação e mobilização;
- ✓ Terraplenagem;
- ✓ Obras de arte correntes;
- ✓ Regularização do subleito;
- ✓ Sub-base;
- ✓ Base;

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





- ✓ Imprimação;
- ✓ Revestimento;
- ✓ Drenagem;
- ✓ Obras complementares.

10.4.1 - Abertura de Caminhos de Serviço e Desvios

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

10.4.2 - Drenagem e Obras de Arte Correntes

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

Bueiros tubulares:

- ✓ Abertura do desvio de tráfego;
- ✓ Abertura da trincheira na plataforma;
- ✓ Preparo da fundação e concretagem do berço;
- ✓ Assentamento e rejuntamento dos tubos;
- ✓ Concretagem das bocas;
- ✓ Aterramento lateral da obra;
- ✓ Abertura das valetas de correção de curso;
- ✓ Fechamento do curso antigo.

Bueiros celulares:

- ✓ Abertura do desvio de tráfego;
- ✓ Abertura da trincheira na plataforma;
- ✓ Preparo da fundação e concretagem do berço;
- ✓ Concretagem da laje inferior e soleira das bocas;
- ✓ Concretagem das paredes laterais;
- ✓ Escoramento e concretagem da laje superior;

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





- ✓ Concretagem das alas e complementos das bocas;
- ✓ Reaterro das trincheiras;
- ✓ Abertura das valetas de correção de curso;
- ✓ Fechamento do curso antigo.

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

10.4.3 - Terraplenagem

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

A sequência de execução dos serviços de terraplanagem será:

- ✓ Preparo do terreno de fundação dos aterros;
- ✓ Terraplenagem do eixo da rodovia;
- ✓ Regularização dos taludes do aterro;
- ✓ Terraplenagem da interseção;
- ✓ Acabamento dos taludes;

10.4.4 - Drenagem (proteção para terraplenagem)

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

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

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





10.4.5 - Pavimentação

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

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

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

A sub-base deve iniciar imediatamente após a conclusão da regularização do subleito. No caso desta camada ser constituída por material eminentemente arenoso, deve-se cuidar para não o expor ao tráfego, pois isso acarretaria sua destruição. Nesse caso, deve-se proceder a imediata cobertura pela base ou prover caminho de serviço ou tráfego controlado em meia pista. Tal medida fica facilitada considerando-se que essa camada será executada na largura total da plataforma de terraplenagem.

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

O revestimento asfáltico será iniciado tão logo a fiscalização tenha liberado a base executada, porém é recomendável que este prazo não se exceda 15 (quinze) dias. As frentes de serviço de pavimentação deverão ter entre si, uma defasagem de no mínimo 2 km e no máximo 5 km.

10.4.6 - Drenagem superficial

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

10.4.7 - Sinalização e obras complementares

Deve obedecer a sequência adiante exposta para esta etapa.

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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

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

As cercas existentes que se apresentarem dentro da faixa de domínio da rodovia, deverão ser removidas, sendo que após a conclusão destes serviços de remoção, deve ser efetuada a recomposição total do terreno e da vegetação, a fim de evitar a ampliação da degradação da área. Deverão ser construídas e/ou removidas as cercas de arame conforme indicado na respectiva nota de serviço.

10.4.8 - Paisagismo e Recuperação Ambiental

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

A proteção da fauna será concretizada pela construção de telas de arame galvanizado associadas com a implantação de placas pré-moldadas de concreto ($h \cong 30\text{cm}$), para bloqueio de animais menores, evitando o seu engastalhamento na tela, orientando os animais que circulam nas proximidades, para o uso da OAC na transposição sob a rodovia delimitando os corredores ecológicos na faixa de domínio, os quais utilizam as obras de arte da rodovia para sua continuidade.

10.5 - Instalações

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

- ✓ Depósitos;
- ✓ Almoxarifado;
- ✓ Alojamento;

HASH: cc1c039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPK-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





- ✓ Escritório;
- ✓ Laboratório.

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

10.6 - Sinalização durante as obras

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

- ✓ Tipo I – Para obras na pista e acostamento, com tráfego permitido nos dois sentidos na semiplataforma não obstruída;
- ✓ Tipo II – Para obras na pista e acostamentos, quando só for possível tráfego em um sentido na semiplataforma não obstruída, alternadamente, com emprego de sinalizador;
- ✓ Tipo III - Para obras apenas no acostamento.

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

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoses.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



11.0 - ARTs DOS PROFISSIONAIS





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

CREA-MT

**ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240227441**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico	
HELIO MARQUES DE ARRUDA	RNP: 1204216495
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL	Registro: 859
Empresa Contratada: 49.014.943/0001-62 - CONSORCIO PROJECTA/FCK	Registro: 52606

2. Dados do Contrato	
Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79
Rua: PALÁCIO PAIAGUÁS - RUA DES. CARLOS AVALONE,	Número: S/N
Complemento:	Bairro: CENTRO POLÍTICO ADMINISTRATIVO
Cidade: CUIABÁ	UF: MT
Contrato: 001/2023	Celebrado em: 10/02/2023
Valor: R\$ 5.642.941,71	CEP: 78.049-903
Ação Institucional:	Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

3. Dados Obra/Serviço									
Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada	
RODOVIA MT-339/248	ZONA RURAL	S/N		SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	MT	BRA	78.285-000	015°36'59.89" S 058°10'40.46" O	
Data de Início: 01/03/2023			Previsão Término: 01/03/2025			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO			Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA			CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79			
Finalidade: INFRA-ESTRUTURA									

4. Atividades Técnicas	
6. Declarações	
Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.	
7. Entidade de Classe	
8. Assinaturas	
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Local	data
HELIO MARQUES DE ARRUDA:06479812115	
064.798.121-15 - HELIO MARQUES DE ARRUDA	
03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	
Valor RT: R\$ 0,00	Registrada em 23/10/2024
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 ou www.confrea.org.br . A guarda de 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 1220240221596	
www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br tel: (65)3315-3000	
Isento conforme Resolução 1.067/2015	

HASH: ccl1c039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilsores.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juntado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/03162





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240227441

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Obras de Terra					
	Projeto	de obras de terra	terraplenagem	42,6000	quilômetro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Estudo	de estudos geotécnicos		42,6000	quilômetro
	Ensaio	de ensaio físico de solos		42,6000	quilômetro
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis					
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	bueiro	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	descida d'água	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	dreno	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	meio-fio	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	sarjeta	42,6000	quilômetro
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Levantamento	de levantamento topográfico	planialtimétrico	42,6000	quilômetro
Transportes - Infraestrutura Rodoviária					
	Projeto	de defensas para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de pavimentação asfáltica para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de traçado viário para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de base e sub-base para rodovias		42,6000	quilômetro
	Elaboração de orçamento	de infraestrutura rodoviária		42,6000	quilômetro
	Coordenação	de pavimentação asfáltica para rodovias		42,6000	quilômetro
	Coordenação	de infraestrutura rodoviária		42,6000	quilômetro
Transportes - Sinalização					
	Projeto	de sinalização	rodoviária	42,6000	quilômetro
Transportes - Sistemas de Transporte, Tráfego e Trânsito					
	Projeto	de sistema de transporte	rodoviário	42,6000	quilômetro

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

5. Observações

COORDENADOR DA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MT-339/248.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local / data
HELIO MARQUES DE ARRUDA/06479812115
064.798.121-15 - HELIO MARQUES DE ARRUDA
03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

Valor ART: R\$ 0,00

Registrada em 23/10/2024

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 ou 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 1220240221596

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



CREA-MT
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MATO GROSSO

Isento conforme Resolução 1.067/2015

HASH: ccl1c039a7e541259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025. Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240227987
Equipe vinculada à 1220240227441

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico	
DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA	RNP: 1217246070
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL	Registro: 4266
Empresa Contratada: 49.014.943/0001-62 - CONSORCIO PROJECTA/FCK	Registro: 52606

2. Dados do Contrato	
Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA	CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79
Rua: RUA ENGENHEIRO EDGARD PRADO ARZE, 5	Número: S/N
Complemento:	Bairro: CENTRO POLÍTICO ADMINISTRATIVO
Cidade: CUIABÁ	UF: MT
Contrato: 001/2023	Celebrado em: 10/02/2023
Valor: R\$ 5.642.941,71	Vinculado à ART: 1220240227441
Ação Institucional:	Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

3. Dados Obra/Serviço									
Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada	
RODOVIA MT-339/248	ZONA RURAL	S/N		SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	MT	BRA	78.285-000	015°36'59,89" S 058°10'40,46" O	
Data de Início: 01/03/2023			Previsão Término: 01/03/2025			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO			Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA			CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79			
Finalidade: INFRA-ESTRUTURA									

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe	
8. Assinaturas	
Declaro serem verdadeiras as informações acima.	
Local	data
DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA:35236167191	
352.361.671-91 - DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA	
03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA	
Valor ART: R\$ 99,64 Registrada em 23/10/2024 Valor Pago: R\$ 99,64	
9. Informações	
A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.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.	
www.crea-mt.org.br cate@crea-mt.org.br tel: (65)3315-3000	
Nosso Número: 00037/041380001618825	

HASH: ccl039a7e54d1259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissosces.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240227987
Equipe vinculada à 1220240227441

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Obras de Terra					
	Projeto	de obras de terra	terraplenagem	42,6000	quilômetro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Estudo	de estudos geotécnicos		42,6000	quilômetro
	Ensaio	de ensaio físico de solos		42,6000	quilômetro
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis					
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	bueiro	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	descida d'água	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	dreno	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	meio-fio	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	sarjeta	42,6000	quilômetro
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Levantamento	de levantamento topográfico	planialtimétrico	42,6000	quilômetro
Transportes - Infraestrutura Rodoviária					
	Projeto	de defensas para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de pavimentação asfáltica para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de traçado viário para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de base e sub-base para rodovias		42,6000	quilômetro
	Elaboração de orçamento	de infraestrutura rodoviária		42,6000	quilômetro
Transportes - Sinalização					
	Projeto	de sinalização	rodoviária	42,6000	quilômetro
Transportes - Sistemas de Transporte, Tráfego e Trânsito					
	Projeto	de sistema de transporte	rodoviário	42,6000	quilômetro

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MT-339/248.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local / data
DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA 35236167191
352.361.671-91 - DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA
03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA

Valor ART: R\$ 99,54 Registrada em 23/10/2024 Valor Pago: R\$ 99,54

9. Informações

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

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



CREA-MT
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MATO GROSSO

Nosso Número: 00037/041380001618825

HASH: ccl1c039a7e5412590550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/floowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240228063
Equipe vinculada à 1220240227441

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

RAFAEL DEL GROSSI SOARES RNP: 1211589331

Título Profissional: ENGENHEIRO AMBIENTAL - ENGENHEIRO CIVIL Registro: 26911

Empresa Contratada: 49.014.943/0001-62 - CONSORCIO PROJECTA/FCK Registro: 52606

2. Dados do Contrato

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79

Rua: RUA ENGENHEIRO EDGARD PRADO ARZE, 5 Número: S/N

Complemento: Bairro: CENTRO POLÍTICO ADMINISTRATIVO País: Brasil

Cidade: CUIABÁ UF: MT CEP: 78.049-906

Contrato: 001/2023 Celebrado em: 10/02/2023 Vinculado à ART: 1220240227441

Valor: R\$ 5.642.941,71 Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
RODOVIA MT-339/248	ZONA RURAL	S/N		SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	MT	BRA	78.285-000	015°36'59.89" S 058°10'40.46" O

Data de Início: 01/03/2023 Previsão Término: 01/03/2025 Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local / data

RAFAEL DEL GROSSI SOARES-95608958187

956.089.581-87 - RAFAEL DEL GROSSI SOARES

03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA

Valor ART: R\$ 99,64 Registrada em 23/10/2024 Valor Pago: R\$ 99,64

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.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.

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

Nosso Número: 00037/041380001618908

CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Mato Grosso

HASH: ccl039a7e54412590550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissosces.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240228063
Equipe vinculada à 1220240227441

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Obras de Terra					
	Projeto	de obras de terra	terraplenagem	42,6000	quilômetro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Estudo	de estudos geotécnicos		42,6000	quilômetro
	Ensaio	de ensaio físico de solos		42,6000	quilômetro
Meio Ambiente - Diagnóstico e Caracterização Ambiental					
	Estudo	de diagnóstico e caracterização ambiental	caracterização do meio físico	42,6000	quilômetro
	Estudo	de diagnóstico e caracterização ambiental	caracterização do meio biótico	42,6000	quilômetro
	Estudo	de diagnóstico e caracterização ambiental	identificação e potencialização de impactos ambientais	42,6000	quilômetro
Meio Ambiente - Recuperação Ambiental					
	Projeto	de recuperação ambiental	mitigação ambiental	42,6000	quilômetro
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis					
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	bueiro	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	descida d'água	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	dreno	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	meio-fio	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	sarjeta	42,6000	quilômetro
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Levantamento	de levantamento topográfico	planialtimétrico	42,6000	quilômetro
Transportes - Infraestrutura Rodoviária					
	Projeto	de defensas para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de pavimentação asfáltica para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de traçado viário para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de base e sub-base para rodovias		42,6000	quilômetro
	Elaboração de orçamento	de infraestrutura rodoviária		42,6000	quilômetro
Transportes - Sinalização					
	Projeto	de sinalização	rodoviária	42,6000	quilômetro
Transportes - Sistemas de Transporte, Tráfego e Trânsito					
	Projeto	de sistema de transporte	rodoviário	42,6000	quilômetro

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MT-339/248.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local / data
RAFAEL DEL GROSSI SOARES:95608958187 /
956.089.581-87 - RAFAEL DEL GROSSI SOARES

03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA

Valor ART: R\$ 99,54 Registrada em 23/10/2024 Valor Pago: R\$ 99,54

9. Informações

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

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



CREA-MT
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso

Nosso Número: 00037/041380001618908

HASH: c1c1039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissosces.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240228015
Equipe vinculada à 1220240227441

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

1. Responsável Técnico

LUANA DOS SANTOS VIANA RNP: 1217260951

Título Profissional: ENGENHEIRA CIVIL Registro: 42325

Empresa Contratada: 49.014.943/0001-62 - CONSORCIO PROJECTA/FCK Registro: 52606

2. Dados do Contrato

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79

Rua: RUA ENGENHEIRO EDGARD PRADO ARZE, 5 Número: S/N

Complemento: Bairro: CENTRO POLÍTICO ADMINISTRATIVO País: Brasil

Cidade: CUIABÁ UF: MT CEP: 78.049-906

Contrato: 001/2023 Celebrado em: 10/02/2023 Vinculado à ART: 1220240227441

Valor: R\$ 5.642.941,71 Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
RODOVIA MT-339/248	ZONA RURAL	S/N		SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	MT	BRA	78.285-000	015°36'59.89" S 058°10'40.46" O

Data de Início: 01/03/2023 Previsão Término: 01/03/2025 Código:

Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA CPF/CNPJ: 03.507.415/0022-79

Finalidade: INFRA-ESTRUTURA

4. Atividades Técnicas

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local: LUANA DOS SANTOS VIANA:04819009184 data: 048.190.091-84 - LUANA DOS SANTOS VIANA

03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.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.

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

CREA-MT
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MATO GROSSO

Valor ART: R\$ 99,54 Registrada em 23/10/2024 Valor Pago: R\$ 99,54

Nosso Número: 00037/041380001618853

HASH: c1c039a7e54412590550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquissosces.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.





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

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO
1220240228015
Equipe vinculada à 1220240227441

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Obras de Terra					
	Projeto	de obras de terra	terraplenagem	42,6000	quilômetro
Geotecnia e Geologia da Engenharia - Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento					
	Estudo	de estudos geotécnicos		42,6000	quilômetro
	Ensaio	de ensaio físico de solos		42,6000	quilômetro
Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos - Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis					
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	bueiro	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	descida d'água	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	dreno	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	meio-fio	42,6000	quilômetro
	Projeto	de sistemas de drenagem para obras cíveis	sarjeta	42,6000	quilômetro
Topografia - Levantamentos Topográficos Básicos					
	Levantamento	de levantamento topográfico	planialtimétrico	42,6000	quilômetro
Transportes - Infraestrutura Rodoviária					
	Projeto	de defensas para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de pavimentação asfáltica para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de traçado viário para rodovias		42,6000	quilômetro
	Projeto	de base e sub-base para rodovias		42,6000	quilômetro
	Elaboração de orçamento	de infraestrutura rodoviária		42,6000	quilômetro
Transportes - Sinalização					
	Projeto	de sinalização	rodoviária	42,6000	quilômetro
Transportes - Sistemas de Transporte, Tráfego e Trânsito					
	Projeto	de sistema de transporte	rodoviário	42,6000	quilômetro

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

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MT-339/248.

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local / data
LUANA DOS SANTOS VIANA:04819009184 /
048.190.091-84 - LUANA DOS SANTOS VIANA

03.507.415/0022-79 - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA

Valor ART: R\$ 99,64 Registrada em 23/10/2024 Valor Pago: R\$ 99,64

9. Informações

A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br ou www.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.

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



CREA-MT
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO MATO GROSSO

Nosso Número: 00037/041380001618853

HASH: ccl1c039a7e54412590550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, válido em <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Juniado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



12.0 - DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE



DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os Engenheiros, Hélio Marques de Arruda, CREA RNP 1204216495, Devarley João dos Santos Souza, CREA RNP 1217246070 e Rafael Del Grossi Soares, CREA RNP 1211589331 e a Engenheira Luana dos Santos Viana, CREA RNP 1217260951, responsáveis pelos serviços de elaboração do Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação, **DECLARAMOS** que calculamos e verificamos os quantitativos relativos a **Rodovia MT-339/248**, Trecho: Entr. MT-175(A)(PU São José dos Quatro Marcos) - Entr. MT-170/247(A), com extensão de 42,60 km, pelo qual assumimos total responsabilidade.

HELIO MARQUES DE
ARRUDA:06479812115

Assinado de forma digital por HELIO MARQUES DE ARRUDA:06479812115
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTTI Multipla v5, ou=04094217000240, ou=Videoconferencia, ou=Certificado PF A1, cn=HELIO MARQUES DE ARRUDA:06479812115
Dados: 2025.02.03 15:25:37 -04'00'

Engº Civil Hélio Marques de Arruda
CREA RNP 1204216495

DEVARLEY JOAO DOS
SANTOS SOUZA:35236167191

Assinado de forma digital por DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA:35236167191
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTTI Multipla v5, ou=31488873000119, ou=Presencial, ou=Certificado PF A1, cn=DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA:35236167191
Dados: 2025.02.03 15:30:41 -04'00'

Engº Civil Devarley João dos Santos Souza
CREA RNP 1217246070

RAFAEL DEL GROSSI
SOARES:95608958187

Assinado de forma digital por RAFAEL DEL GROSSI SOARES:95608958187
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTTI Multipla v5, ou=16371018000130, ou=Videoconferencia, ou=Certificado PF A1, cn=RAFAEL DEL GROSSI SOARES:95608958187
Dados: 2025.02.03 15:32:38 -04'00'

Engº Civil e Ambiental Rafael Del Grossi Soares
CREA RNP 1211589331

LUANA DOS SANTOS
VIANA:04819009184

Assinado de forma digital por LUANA DOS SANTOS VIANA:04819009184
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTTI Multipla v5, ou=16371018000130, ou=Videoconferencia, ou=Certificado PF A1, cn=LUANA DOS SANTOS VIANA:04819009184
Dados: 2025.02.03 15:34:16 -04'00'

Engª Civil Luana dos Santos Viana
CREA RNP 1217260951

HASH: cc1c039a7e54412590550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c23ae5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquiliscoes.seplag.mt.gov.br/flowhee-public/validar/NKFP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025, DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025, RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025, LUANA DOS SANTOS VIANA em 03/02/2025, Junhado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.



13.0 - TERMO DE ENCERRAMENTO



13.0 - TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente **Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência**, que faz parte da Elaboração do Projeto Executivo de Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-339/248, Trecho: Entr. MT-175(A)(PU São José dos Quatro Marcos) - Entr. MT-170/247(A), com extensão de 42,60 km, possui **237** (duzentos e trinta e sete) folhas numericamente ordenadas.

HELIO MARQUES DE
ARRUDA:06479812115

Assinado de forma digital por HELIO MARQUES DE
ARRUDA:06479812115
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTI Multipla v5,
ou=04094217000240, ou=Videoconferencia, ou=Certificado PF
A1, cn=HELIO MARQUES DE ARRUDA:06479812115
Dados: 2025.02.03 15:25:44 -04'00'

Engº Civil Hélio Marques de Arruda
CREA RNP 1204216495
Coordenador de Projetos

HASH: cc1c039a7e5441259b550145381a9a09782b9b7d68850ec2882361c1c23e5b7. Documento assinado digitalmente, valide em <https://aquilicoses.seplag.mt.gov.br/flowhee-pub/#/validar/NKPP-S4A2-VES5-S9MT>. Assinado por: HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. HELIO MARQUES DE ARRUDA em 03/02/2025. DEVARLEY JOAO DOS SANTOS SOUZA em 03/02/2025. RAFAEL DEL GROSSI SOARES em 03/02/2025. Junitado em 25/02/2026 15:13:54 por AMANDA ARAUJO.

