



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



HASH: 7f048f011283208666fa5a488a3d6c0f6ce5955ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Junado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.

6.1. Projeto Geométrico



Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Introdução

Com base na Instrução de Serviço IS-208 do DNIT (2006), foram definidos os critérios para a elaboração do Projeto Geométrico inserido nos Estudos e Projetos de Engenharia Rodoviária. Este documento tem como função especificar os serviços integrantes das etapas de Projeto Básico e Projeto Executivo.

A elaboração do projeto considerou as informações coletadas nos levantamentos topográficos, geotécnicos e hidrológicos. Esses dados foram ajustados conforme as exigências do projeto de drenagem, garantindo que os desenhos em planta e perfil apresentem todos os elementos essenciais à caracterização do trecho.

Dentro do escopo do Projeto Geométrico estão incluídos os desenhos em planta e os desenhos em perfil, compondo o conjunto necessário para a representação espacial e altimétrica da rodovia.

Projetos

A diretriz em planta foi estabelecida com base nos levantamentos topográficos e executada por meio de locação direta no terreno. As definições geométricas foram representadas na escala horizontal de 1:2000 e vertical de 1:200.

No traçado, cada alinhamento foi quilométrado, com indicação dos rumos e curvas numeradas. Os elementos de cada curva estão dispostos em tabelas laterais. Também foi inserida a faixa de domínio ao longo de todas as pranchas, com largura de 40 metros, mostrando os limites e ordenadas em relação ao eixo central.

Ao longo do desenvolvimento do traçado, buscou-se compatibilizar fluidez e estética, conforme os critérios definidos no Manual de Projeto Geométrico (DNIT, 1999). Para curvas com ângulos centrais pequenos (iguais ou menores que 5°), foram adotados raios mais amplos, garantindo o desenvolvimento mínimo necessário. Curvas horizontais não são exigidas para ângulos inferiores a 0°15'. Quando necessário, a transição entre trechos retos foi feita com curvas circulares simples ou curvas compostas por três arcos consecutivos.



HA SH: 7f048f011283208666dfa5a498e3d6c0f6ce5955ba8b891655b654097a2d778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/R3ED-EX-Y-V9DT-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>



SINFRACAP202623214A



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Quadro 01 – Características Básicas do Projeto Geométrico SINFRA-MT

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO PROJETO GEOMÉTRICO RODOVIAS CLASSE - PADRÃO SINFRA			
CARACTERÍSTICAS	REGIÃO		
	PLANA	ONDULADA	MONTANHOSA
Velocidade Diretriz mínima	80 km/h	60 km/h	40 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	140 m	85 m	45 m
Distância mínima de visibilidade de	560 m	420 m	270 m
Raio mínimo de curva horizontal (e=8%)	230 m	125 m	50 m
Taxa máxima de superelevação	8%	8%	8%
Rampa máxima	4%	6%	8%
Valor mínimo de k para curvas verticais convexas	48	18	05
Valor mínimo de k para curvas verticais côncavas	32	17	07
Largura da faixa de rolamento	3,5 m	3,5 m	3,5 m
Largura mínima do acostamento externo no aterro	1,5 m	1,5 m	1,5 m
Largura mínima do acostamento externo no corte	1,5 m	1,5 m	1,5 m
Afastamento lateral mínimo do acostamento: - obstáculos	0,3 m	0,3 m	0,3 m
Afastamento lateral mínimo do acostamento: - obstáculos	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Faixa de Domínio	40,0 m	40,0 m	40,0 m
Inclinação Transversal da semi-plataforma	*3%	3%	3%
Inclinação dos taludes de corte em solo	1 (v): 1 (h)	1 (v): 1 (h)	1 (v): 1 (h)
Inclinação de taludes em aterro	2 (v): 3 (h)	2 (v): 3 (h)	2 (v): 3 (h)
Inclinação dos taludes de corte em rocha	10 (v): 1 (h)	10 (v): 1 (h)	10 (v): 1 (h)



HA SH: 7f048f01283208666fa5a488e346c0f6c65955ba8bcb891655b4097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/RSED-EX-Y-VD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



As características adotadas na elaboração do projeto obedecem às determinações contidas no Termo de Referência para Elaboração dos Estudos, projetos Básicos e projetos Executivos de Implantação e pavimentação da Rodovia MT-206, com extensão de 5,654 Km, com as seguintes características técnicas de Rodovia Classe SINFRA de **acordo com a Instrução Normativa nº 006/2024/GS/SINFRA**.

- Faixa de rolamento (semi-pista) : 3,50 m
- Acostamento externo : 1,50 m
- Superelevação transversal da semi-plataforma : 3%
- 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 Km/h
- Extensão : 5,654 Km

Perfil

Uma vez definido o perfil natural do terreno conforme a diretriz locada, foi traçado o greide de terraplenagem, com o objetivo de minimizar a movimentação de solos, respeitando as diretrizes técnicas do projeto.

O greide proposto reflete as cotas finais da terraplenagem e está referenciado ao eixo da pista. A plataforma foi projetada com uma inclinação transversal de 3% para cada lado, assegurando o escoamento superficial. Os perfis trazem a linha do terreno natural e a linha do greide, ambas traçadas ao longo do eixo.

Nos pontos mais baixos do terreno, elevou-se o greide para viabilizar a execução das obras de arte, mantendo uma cobertura mínima sobre os dispositivos de drenagem. Como bueiros celulares e tubulares. As informações em perfil também incluem rampas, projeções horizontais das curvas verticais, cotas e estacas dos PIVs, além do valor das flechas.

Dados Transversais

Durante o levantamento das seções transversais do terreno, calcularam-se os elementos geométricos correspondentes, incluindo as declividades e a superelevação da plataforma. Esses dados possibilitaram a determinação do afastamento ao eixo e das cotas dos dispositivos de drenagem.

As seções apresentam larguras diferenciadas entre cortes e aterros, ajustando-se aos requisitos dos dispositivos de drenagem previstos para cada situação ao longo do trecho.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bc891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Superelevação e Superlargura

Para definição da superelevação, foi utilizada a fórmula $t\alpha = 0,0044 \times V / R$, onde α representa o ângulo da plataforma em relação à horizontal, V a velocidade diretriz (60 km/h), e R o raio da curva circular.

A transição da superelevação se inicia pela semiplataforma externa, que tem sua declividade ajustada até se igualar à interna, a partir de onde ambas são giradas conjuntamente. A saída da curva repete esse processo em ordem inversa. A distribuição é feita linearmente, em um comprimento total dado por $L_t = t + L$, sendo t a transição da tangente e L a transição da própria superelevação.

No caso de curvas circulares, L é obtido pela expressão $L = 750 \times t\alpha$, com valor mínimo adotado de 40 metros. Esse comprimento é aplicado 60% antes e depois dos pontos PC e PT e 40% dentro da curva. O trecho T, correspondente à transição da tangente, é aplicado nas extremidades da zona de variação de L . Os cálculos foram processados por softwares técnicos específicos da área rodoviária.

HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bc891655bd54097a2d778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/R3ED-EXY-VJD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



SINFRACAP202623214A



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



HASH: 7f048f011283208666fa5a488a3d6c0f6ce5955ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Emitido em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.

6.2. Projeto de Terraplenagem



Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Introdução

O Projeto de Terraplenagem tem como finalidade principal a definição das seções transversais em corte e aterro. Busca também determinar, localizar e distribuir os volumes de materiais que comporão a plataforma da rodovia em análise. Tudo isso deve estar em conformidade com o Projeto Geométrico e com as especificações técnicas vigentes, utilizando como base os dados obtidos a partir dos estudos geológicos, geotécnicos e do próprio projeto geométrico.

Os estudos geológicos e geotécnicos serão os responsáveis por fornecer informações como a origem e a natureza do solo previsto, a definição dos taludes recomendados e a classificação estimada dos materiais a serem escavados.

Por sua vez, o Projeto Geométrico contribuirá com dados relativos ao posicionamento dos offsets em relação ao eixo da rodovia, às alturas dos aterros e profundidades dos cortes, bem como às áreas correspondentes das seções transversais.

Metodologia

A condução dos trabalhos teve início com a classificação dos cortes diretamente no local. Na sequência, foram avaliadas as seções propostas, com posterior revisão daqueles cujos offsets se mostraram inviáveis ou de difícil execução. Uma vez definidos os volumes, iniciou-se a etapa de distribuição dos materiais.

Para desenvolver o Projeto de Terraplenagem, são seguidos alguns critérios fundamentais. Conforme o item 5.3.5 da ES 108/2009 do DNIT, todas as camadas de solo precisam ser compactadas de acordo com o projeto de engenharia. De forma geral, estabelece-se que: nos aterros, a compactação deve ocorrer na umidade ótima, com variação de $\pm 2\%$, até atingir 100% da massa específica seca máxima, conforme o ensaio Proctor Normal (DNER-ME 129/94, Método A); nas camadas finais, o mesmo índice deve ser alcançado com base no Proctor Intermediário (DNER-ME 129/94, Método B). Caso a compactação mínima não seja atingida, os trechos devem ser escarificados, homogeneizados, ajustados quanto à umidade e compactados novamente, conforme estipulado no projeto.

Orientação Adotada

Com base na geometria das seções transversais definidas em projeto, foi realizada a cubagem dos volumes de escavação e de aterro.

As informações dos Estudos Geotécnicos forneceram suporte técnico para indicar como os materiais seriam dispostos em camadas, priorizando o uso dos materiais com melhores características geotécnicas nas camadas superiores e finais.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HA SH: 7f048011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bc891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/R3ED-EXY-VJ09T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



A cubagem foi feita correlacionando os volumes escavados com os volumes compactados por meio do índice de redução.

Cálculo de Volumes

Para realizar o cálculo dos volumes de corte e de aterro, utilizam-se as áreas definidas nas seções transversais do projeto de terraplenagem.

Essas áreas já incluem a espessura da camada de limpeza, adotada como sendo de 10 cm. A cubagem é feita com base em planilhas que utilizam interpolação entre seções e a semidistância entre elas, aplicando também o fator de correção nas áreas de aterro.

Fator de Correção

Por orientação da equipe de fiscalização, levando-se em conta as características identificadas nos estudos geotécnicos, foi aplicado um fator de correção aos volumes de aterro em solo. O coeficiente adotado para esse projeto foi de empolamento médio igual a 1,25. Tal medida visa garantir a precisão na estimativa de volumes efetivamente compactados.

Inclinação dos Taludes

Foram definidos os taludes para corte e aterro de acordo com as condições do solo. Nos aterros, adotou-se uma inclinação de 2 (vertical) para 3 (horizontal). Já nos cortes, a inclinação utilizada foi de 1 (vertical) para 1 (horizontal).

Escavação, Carga e Transporte

Os materiais utilizados na terraplenagem provêm de diferentes fontes, incluindo cortes, rebaixos do subleito, empréstimos laterais e concentrados.

Sempre que possível, prioriza-se o uso do próprio material escavado no mesmo local, desde que haja volume suficiente e o material seja adequado.

Devido ao déficit de material em alguns trechos, foi necessária a utilização de empréstimos laterais e concentrados, buscando-se sempre minimizar a DMT (Distância Média de Transporte).

Rebaixo do Subleito e Reposição com Solo de Melhor Qualidade

A partir dos ensaios realizados no subleito a cada 200 metros, foram obtidos dados de CBR e

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bcb891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquissicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/RSEDEXYJVD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



expansão.

Com base nos critérios estabelecidos pelas especificações DNIT 106/2009 e 108/2009, verificou-se a necessidade de garantir que os últimos 60 cm da camada de suporte apresentem $\text{CBR} \geq 6\%$ e expansão $\leq 2\%$.

Os trechos onde o solo original não atende aos requisitos, e nestes, indicou-se o rebaixo e a substituição por solo com capacidade de suporte superior, corrigindo-se os volumes com o fator de empolamento ($e=1,25$).

Empréstimo Lateral e Empréstimo Concentrado

Devido à insuficiência de material nos cortes para atender aos volumes de aterro, tornou-se indispensável a utilização de empréstimos.

Os empréstimos laterais foram distribuídos estrategicamente ao longo do trecho, priorizando segmentos com menor DMT e materiais com características apropriadas.

Adicionalmente, uma jazida/empréstimo concentrado foi definido a uma distância de 2,90km (lado direito) da estaca 0+00, suficiente para complementar o volume necessário.

As plantas, planilhas e detalhes estão incluídos no Volume 2: Projeto de Execução, incluindo também a memória de cálculo referente ao transporte excedente a 3.000 m e o resumo geral da distribuição de materiais.

Distancias Medias de Transportes

As distâncias médias de transporte (DMT) foram determinadas com base nos centros geométricos entre as origens e os destinos dos volumes movimentados, de acordo com a categoria de cada segmento.

Empréstimos

Nos casos em que os volumes provenientes dos cortes não foram suficientes para atender à necessidade de aterro, foram definidos empréstimos laterais, localizados o mais próximo possível do eixo da rodovia, a fim de minimizar a DMT.

Compensação longitudinal

Para a compensação longitudinal, adotou-se o critério de suprir aterros com materiais oriundos de cortes próximos ao longo do eixo, sempre que possível, priorizando o aproveitamento do material escavado nas imediações.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HA SH: 7f04801128320866dfa5a488e3d6c0f6c65955ba8b891655b654097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VJD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT

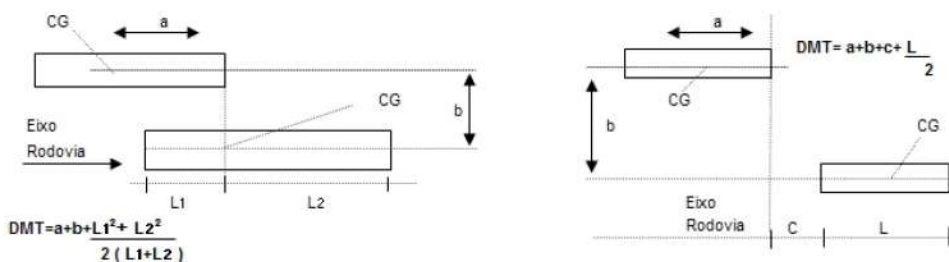


Compensação lateral

Já nas compensações laterais, não é viável realizar o transporte em estacas isoladas, uma vez que a execução demanda o deslocamento contínuo dos equipamentos ao longo de um segmento. Dessa forma, convencionou-se adotar uma DMT fixa de 0,05 km para esse tipo de movimentação.

Cálculo da Distancia Media de Transportes

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



Volumes a serem Movimentados dentro de Diferentes Faixas de Distancias de Transporte

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

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

Abaixo é apresentado as Seções Tipo de Terraplanagem.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HA SH: 7f048011283208666fa5a488a36c0f6ce5955ba8b891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B. Umado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A



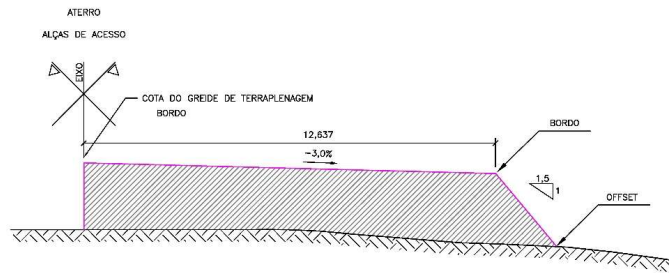
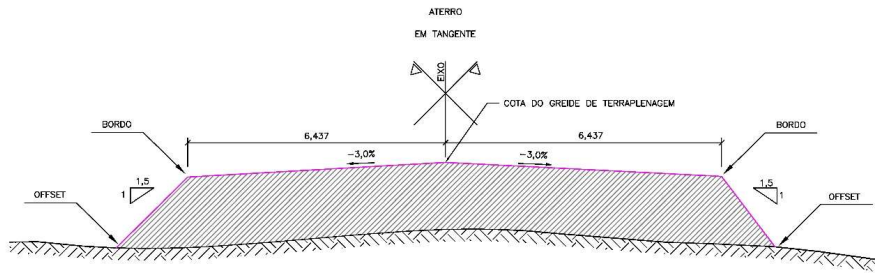


SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



SEÇÃO TIPO TERRAPLANAGEM EM ATERRO – PISTA SIMPLES

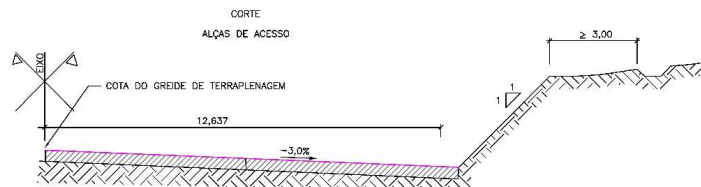
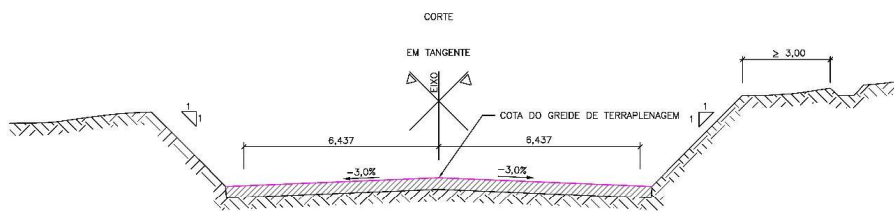
SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM
ATERRO



SEÇÃO TIPO TERRAPLANAGEM EM CORTE – PISTA SIMPLES

SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

CORTE



HA SH: 71048101283208666fa5a498a3d6c0f6ce5955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/R3ED-EXY-JVD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



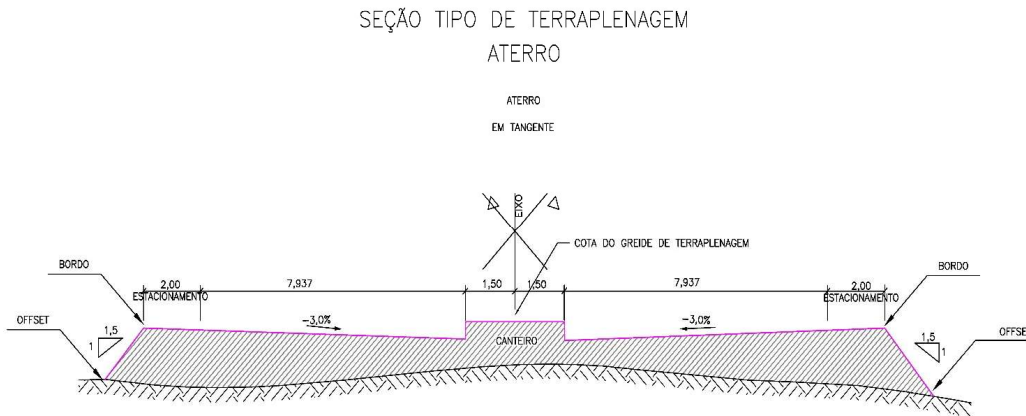
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>



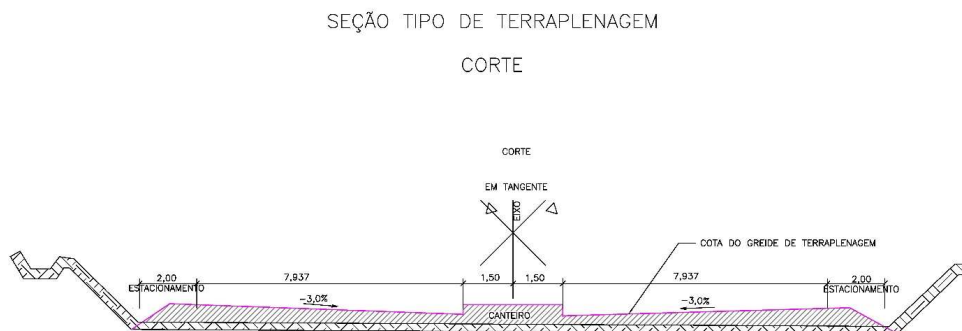
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



SEÇÃO TIPO TERRAPLANAGEM EM ATERRO – PISTA DUPLA (TRAVESSIA URBANA GUARIBA)



SEÇÃO TIPO TERRAPLANAGEM EM CORTE – PISTA DUPLA (TRAVESSIA URBANA GUARIBA)



HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a346c0f6ce5955ba8b891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-V09T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



HASH: 7f048f011283208666fa5a488a3d6c0f6ce5955ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Emitido em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



6.3. Projeto de Pavimentação

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Projeto de Pavimentação

No desenvolvimento do dimensionamento da estrutura de pavimentação prevista para a área analisada, optou-se pela aplicação do Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER (1981), também conhecido como o novo método do engenheiro Murillo Lopes de Souza. A metodologia foi complementada com as diretrizes técnicas contidas no Manual de Pavimentação do DNIT, edição de 2006, que orienta a definição dos parâmetros adotados.

Descrição do Método DNER – Pavimento Flexível

Essa metodologia tem como base o estudo “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, elaborado por W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, vinculados ao Corpo de Engenheiros dos Estados Unidos, além das conclusões extraídas da pista experimental da AASHTO.

Parâmetros de Projeto

a) Índice de Suporte

Em relação ao índice de suporte, adota-se o ISC (ou CBR) como parâmetro fundamental para o dimensionamento, sem a necessidade de ajustes em função do Índice de Grupo dos materiais do subleito. Os valores utilizados são obtidos a partir das investigações geotécnicas conduzidas na área de implantação. Os ensaios estão apresentados no Volume 3A – Estudo Geotécnicos. Aplicando os valores encontrados o estudo resultou em **CBR de SUBLEITO igual a 10,10%**.

b) Fator Climático

Quanto ao fator climático regional, busca-se representar os efeitos das variações sazonais de umidade nos materiais do pavimento, já que essas oscilações impactam diretamente sua capacidade de suporte. Conforme recomenda o Manual de Pavimentação, embasado em pesquisas do IPR/DNIT, foi estabelecido o valor FR igual a 1.

c) Coeficiente de Equivalência Estrutural (K)

No que se refere aos coeficientes de equivalência estrutural, foram atribuídos valores específicos para os materiais que compõem as camadas do pavimento, refletindo a contribuição relativa de cada tipo de material. Os coeficientes adotados são: 2,00 para concreto betuminoso, 1,70 para pré-misturado a quente de graduação densa, 1,40 para pré-misturado a frio de graduação densa, 1,20 para revestimento por penetração e 1,00 para materiais granulares.

Para facilitar a apresentação e interpretação ao longo do projeto, é empregada a simbologia técnica usual na identificação desses coeficientes estruturais.

HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e36c0f6ce5955ba8bc891655b4097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquissioes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/R3ED-EXY-JVD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT**



Camada do Pavimento	Coefficiente K
Concreto betuminoso (base ou revestimento)	2,00
Pré-misturado a quente – graduação densa	1,70
Pré-misturado a frio – graduação densa	1,40
Betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00

Para facilitar a apresentação e interpretação ao longo do projeto, é empregada a simbologia técnica usual na identificação desses coeficientes estruturais.

- KR = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;
- KB = coeficiente estrutural de base;
- KS = coeficiente estrutural de sub-base; e,
- KRef = coeficiente estrutural do reforço do subleito.

d) Número de solicitações do eixo padrão – N8,2t

O número de solicitações do eixo-padrão (N8,2t) representa a quantidade de vezes que um eixo simples com roda dupla e carga de 8,2 toneladas — considerado como padrão — atua sobre o pavimento ao longo de toda a vida útil estimada do projeto.

e) Espessura Mínima de revestimento betuminoso

A determinação da espessura mínima a ser adotada para o revestimento betuminoso é um aspecto essencial para garantir o bom desempenho e a durabilidade do pavimento durante o período projetado. Os valores indicados na tabela a seguir são amplamente aceitos e resultam de estudos e observações conduzidos pelo IPR. Esses valores são especialmente recomendados para pavimentos com base de comportamento puramente granular.

Tabela – Espessura mínima do revestimento betuminoso

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
$5 \times 10^6 \leq N < 10^7$	Revestimentos Betuminosos com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Revestimentos Betuminosos com 10,0 cm de espessura
$5 \times 10^7 > N$	Revestimentos Betuminosos com 12,5 cm de espessura



HASH: 7f048011283208666fa5a488e346c0f6c5955ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-V09T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO/2026/04296

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



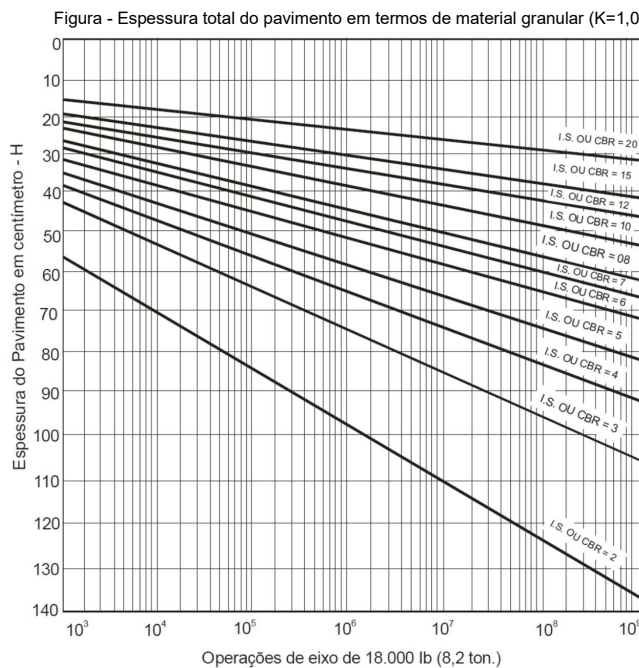


SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Método de Dimensionamento

O método de dimensionamento utilizado é o de Pavimentos Flexíveis desenvolvido pelo Engenheiro Murilo Lopes de Souza e adotado oficialmente pelo DNIT. Esse procedimento se baseia na utilização de um gráfico, por meio do qual se determina a espessura total do pavimento em função do número de solicitações N8,2t e do índice de suporte do subleito (ISC). A espessura total obtida corresponde a um valor equivalente considerando todos os materiais com coeficiente estrutural K = 1,00 (camadas granulares). Para materiais com outros valores de K, a espessura deve ser ajustada através da multiplicação pelos respectivos coeficientes.



Mesmo que o ISC do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessário para protegê-lo é determinada adotando ISC máximo de 20%.

A espessura de base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hn) são obtidas pela resolução sucessiva das inequações (1), (2) e (3):

- (1) $RKR + BKB \geq H20$ (1)
- (2) $RKR + BKR + h20 \cdot KSB \geq Hn$ (2)
- (3) $RKR + BKB + h20 \cdot KSB + hn \cdot KRef \geq Hm$ (3)

A exemplificação esquemática do método está representada na figura a seguir.

HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a346c0f6ce5955ba8bc891655b54097a2d778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

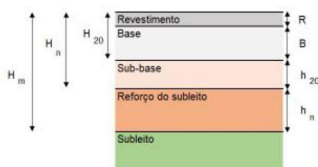




SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Representação esquemática método DNER



Resultado do Dimensionamento

Partindo de considerações dos dados de campo, bem como os ensaios geotécnicos e as contagens de tráfego, considerou-se, para a aplicação do método acima descrito e obtenção das espessuras relativas à estrutura do pavimento a ser aplicado, a verificação estatística para definição do CBR de projeto, adotando-se o valor mínimo provável, apresentado no capítulo 5.6, para fins de dimensionamento da estrutura do pavimento flexível, o Número N_{USACE} adotado para o presente estudo é igual $N = 7,78 \times 10^5$, para o período de 10 anos.

Para as camadas de sub-base e base utilizou-se solo estabilizado granulometricamente, compactados a 100% do Proctor Intermediário e Modificado, respectivamente.

Espessura Mínima de Revestimento

Conforme o “N” obtido, e as disposições do método, o revestimento adotado será tratamento superficial Duplo com 2,5 centímetros de espessura. Para imprimação será utilizada Emulsão Asfáltica para Imprimação - EAI, com taxa de aplicação de 1,30 l/m² e para pintura de ligação, considerando uma taxa de aplicação de Emulsão Asfáltica do tipo RR-2C de 3,50 l/m².

Dimensionamento da Espessura das Camadas de Base e Sub-base

Conforme a metodologia apresentada e considerando os parâmetros adotados, as espessuras para base e sub-base foram obtidas obtemos os seguintes Resultados.

Revestimento =	2,50cm
Base Estabilizada Com Seixo e Cal – CBR ≥ 80% =	20,00cm
Sub-base Estabilizada Granulometricamente – CBR ≥ 12% =	20,00cm

Especificações Técnicas

Tipo de Serviço	Especificação
Tratamento Superficial Duplo	DNIT 147/2012-ES
Imprimadura Impermeabilizante	DNIT 144/2014-ES
Base Estabilizada com seixo e cal – CBR ≥ 80%	DNIT 420/2019-ES
Sub-base Estabilizada Granulometricamente – CBR ≥ 20%	DNIT 139/2010-ES
Melhoria do Subleito – CBR ≥ 12%	DNIT 137/2010-ES

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a3d6c0f6c5955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/RSEDEXYJVD9T-AD3B. Emitido em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

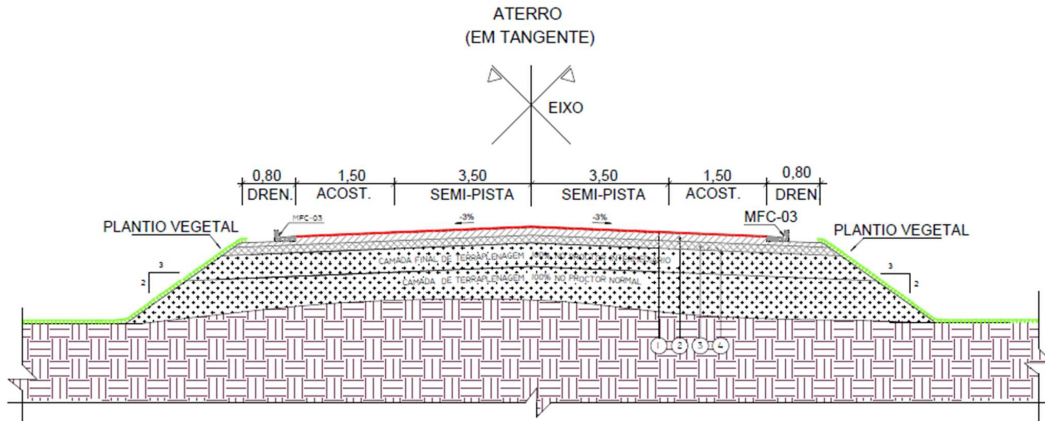




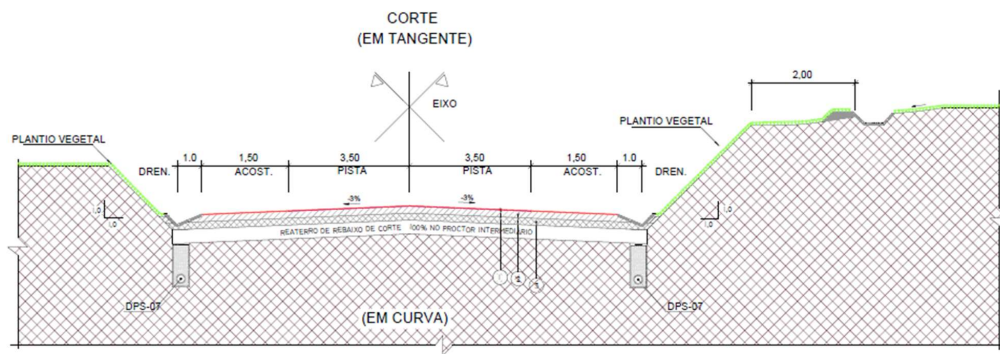
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
 SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
 SPOR/SINFRA/MT



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO EM ATERRO – PISTA SIMPLES



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO EM CORTE – PISTA SIMPLES



HA SH: 71048101283208666fa5a488a346c0f6c5955ba8b891655bd54097a2d778. Documento digital disponível em: <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EX-Y-V09T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
 Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
 Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>

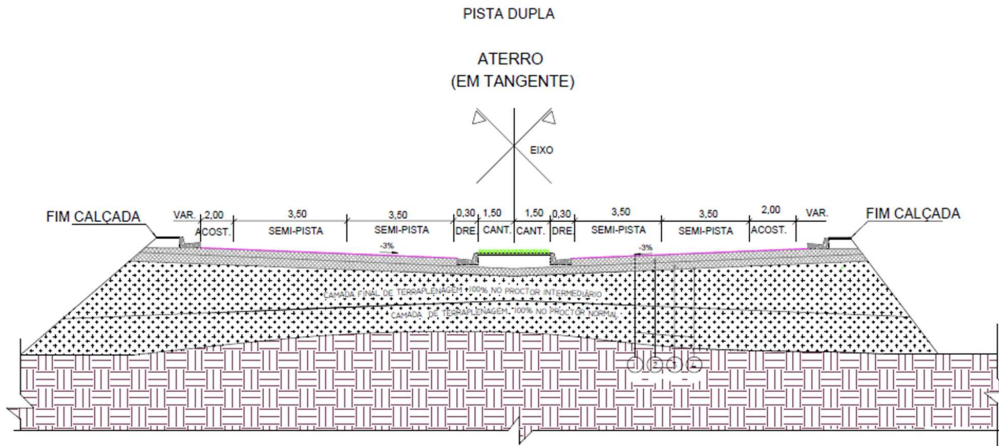




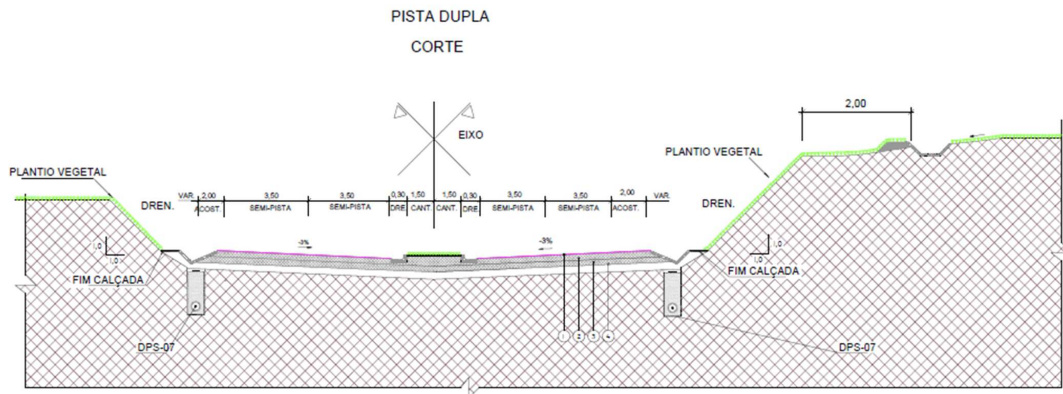
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



SEÇÃO TIPO PAVIMENTAÇÃO EM ATERRO – PISTA DUPLA (TRAVESSIA URBANA GUARIBA)



SEÇÃO TIPO PAVIMENTAÇÃO EM CORTE – PISTA DUPLA (TRAVESSIA URBANA GUARIBA)



HA SH: 71048101283208666fa5a498a346c0f0c6e5955ba8b891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EX-Y-V09T-AD3B. Emitido em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



HASH: 7f048f011283208666fa5a488a3d6c0f6ce5955ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Junado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.

6.4. Projeto de Drenagem



Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



INTRODUÇÃO

O sistema de drenagem projetado tem como objetivo principal a definição e o dimensionamento adequado das estruturas responsáveis por captar, controlar e direcionar as águas pluviais. Isso visa prevenir prejuízos que tais águas poderiam causar à estrutura das vias. A proteção contra a ação da água é essencial para a durabilidade dos componentes da infraestrutura rodoviária.

Segundo o *Manual de Pavimentação* do DNIT, a maioria dos materiais utilizados em pavimentação apresenta sensibilidade significativa às variações do teor de umidade. Além disso, outras partes da infraestrutura rodoviária, como os taludes de cortes e aterros, também podem ser impactadas negativamente pela presença descontrolada da água.

Quando há falhas no sistema de drenagem da rodovia, os prejuízos aos usuários e à infraestrutura podem ser consideráveis. Entre os principais danos possíveis, destacam-se:

- Redução da capacidade de suporte do subleito, em razão da saturação do solo, com ou sem alteração de volume por expansão;
- Bombeamento de partículas finas do subleito ou das camadas granulares do pavimento, resultando em perda da capacidade de suporte estrutural;
- Erosão superficial dos materiais granulares, provocada pela velocidade do escoamento das águas pluviais.

Os elementos que compõem o sistema de drenagem são classificados, conforme a sua função, como drenagem superficial e drenagem profunda.

Drenagem Superficial

A água da chuva pode escoar sobre a pista ou descer pelas encostas e taludes ao redor da rodovia. Caso essa água infiltre-se na base do pavimento e ali permaneça, as pressões hidráulicas causadas pelas cargas do tráfego podem comprometer completamente a integridade da estrutura, ainda que ela tenha sido corretamente dimensionada.

Para evitar esse tipo de ocorrência, o projeto de drenagem superficial foi desenvolvido com o objetivo de garantir a rápida remoção da água que incide tanto sobre a pista quanto nas áreas adjacentes. Além disso, esse sistema organiza o escoamento de pequenos cursos d'água, conduzindo-os de maneira segura até um ponto adequado de deságue.

Dimensionamento dos Dispositivos de Drenagem Superficial

Para evitar o transbordamento das águas pluviais ao longo das vias, é necessário calcular a extensão máxima que valetas e sarjetas podem atingir com segurança.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HA SH: 7f048f011283208666fa5a488a3d6c0f6c5955ba8bc891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VJD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Esse dimensionamento considera a capacidade de escoamento em função da declividade do terreno e do tipo de obra, o que permite definir adequadamente os pontos de instalação das caixas coletoras, descidas ou saídas d'água.

Determinação da vazão de contribuição

A vazão de contribuição é calculada utilizando-se o método racional, o qual é amplamente aceito para esse tipo de análise. A fórmula empregada é:

$$Q_p = (C \times I \times A) / 3,6$$

Onde:

Q_p representa a vazão de projeto em metros cúbicos por segundo (m^3/s).
 C é o coeficiente de escoamento superficial, que varia conforme as características da superfície da área de contribuição:

- coeficiente para áreas pavimentadas.....0,90
- coeficiente para taludes gramados.....0,60
- coeficiente para cortes em rocha.....0,90

Em áreas de terreno natural, o valor de C depende do tipo de solo e da cobertura vegetal.
 I é a intensidade da chuva (em mm/h), considerada para um tempo de concentração de 6 minutos e um período de retorno de 10 anos.

A é a área da bacia de contribuição ao dispositivo, expressa em km^2 .

Determinação da capacidade máxima de vazão

Para facilitar a concepção dos dispositivos de drenagem superficial, foi adotada a elaboração de tabelas que agilizam a análise e o projeto.

Neste estudo, considera-se que o escoamento nos canais ocorre de maneira permanente e uniforme. Esse tipo de escoamento é caracterizado por manter constante tanto a área da seção transversal quanto a velocidade do fluxo. Para o cálculo da capacidade hidráulica dos canais, aplicou-se a fórmula de Manning.

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

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bcb891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Jornado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO-2026/04296





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



onde:

V é a velocidade de escoamento (m/s);
 n é o coeficiente de rugosidade de Manning;
 R é o raio hidráulico (m); e,
 I é a declividade do canal (m/m).

A expressão da vazão de contribuição (fórmula da continuidade) é:

$$Q = A \cdot V$$

onde:

Q é a vazão de escoamento (m³/s);
 A é a área da seção molhada do canal (m²); e,
 V é a velocidade de escoamento (m/s).

MEMORIAL DESCRITIVO

• TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Define-se o tempo de concentração como sendo o tempo que a uma gota d'água teórica leva para ir do ponto mais afastado da bacia, até o ponto de estudo. A bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão afluyente é descarregada no exutório ou saída, e constitui um sistema que coleta a chuva e a transforma em vazão. É possível definir características fisiográficas para as bacias, com finalidade de obter os resultados do comportamento hidrológico.

Com base nos dados levantados, podemos calcular o tempo de concentração utilizando o método California Culverts Practice:

$$T_c = 57 \cdot (L^2/leq)^{0,385}$$

Onde:

T_c = tempo de concentração;
 L = comprimento do talvegue (km);
 leq = declividade equivalente (m/km).

Adota-se 10 minutos de tempo de duração da chuva, utilizando os valores de intensidade máxima de precipitação, para as diversas durações e períodos de retorno.



Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em
<https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>

HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a3d6c0f6ce5955ba8bcb891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VJ99T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



• **COEFICIENTE DE ESCOAMENTO**

O percentual do volume restante que escoar até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de escoamento e seu quadro deve ser utilizado de forma compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Tabela Coeficiente de Escoamento Superficial / Run-Off - "C"

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
Comércio:	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial:	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial:	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Fonte: DNIT/IPR – 715 - MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM, 2005

Para o seguinte projeto, foi utilizado Coeficiente de Escoamento **C = 0,70**.

• **VAZÃO DE PROJETO**

Para a determinação das vazões de projeto adotou-se, em função da área das bacias serem inferiores a 50 ha, o Método Racional, este método é dado pela seguinte expressão:

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

Onde:

Q = descarga de projeto; em m³/s;

A = área da bacia drenada, em ha;

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

C = coeficiente de escoamento.

• **TEMPO DE RETORNO**

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bc891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VJ9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO-2026/04296





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



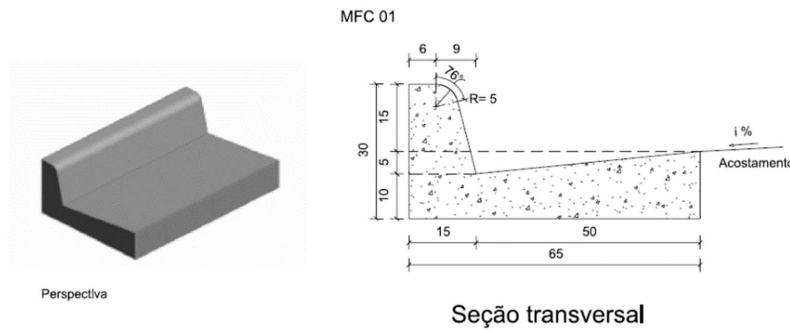
Para o cálculo do projeto, foi adotado período de recorrência de **10 anos**.

Neste projeto foram usados os seguintes dispositivos de drenagem:

Sarjetas de Aterro ou Meio-Fio

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

Para este projeto, foram projetados os meios-fios de concreto **MFC 01** do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT.



Consumos médios ⁴		
Escavação	m ³ /m	0,0975
Concreto fck ≥ 20 MPa	m ³ /m	0,1025
Fôrma	m ² /m	0,7016
Argamassa asfáltica	kg/m	0,1452
Argamassa de cimento e areia 5	m ³ /m	0,0010

CÁLCULO DE COMPRIMENTO CRÍTICO DE MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC-01																			
declividade (i)		%	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	
vazão (q)		m ³ /s	0,026	0,037	0,045	0,052	0,063	0,073	0,082	0,089	0,097	0,103	0,110	0,115	0,121	0,127	0,132	0,137	
Velocidade (V)		m/s	0,37	0,52	0,64	0,74	0,90	1,04	1,17	1,28	1,38	1,48	1,57	1,65	1,73	1,81	1,88	1,95	
L = comprimento crítico do meio-fio (m)																			
SITUAÇÃO		D	C	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
TANGENTE	Lt	5,0	0,9	111,16	157,23	192,57	222,37	272,31	314,45	351,57	385,10	415,97	444,69	471,68	497,17	521,45	544,66	566,87	588,27
CURVA	Lc	10,0	0,9	55,58	78,61	96,29	111,18	136,15	157,23	175,78	192,55	207,99	222,34	235,84	248,58	260,73	272,33	283,44	294,13

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e36c60f0c65955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/RSEDEXY-VDP9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

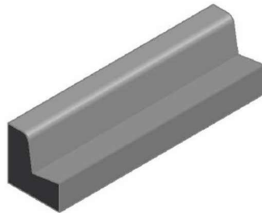




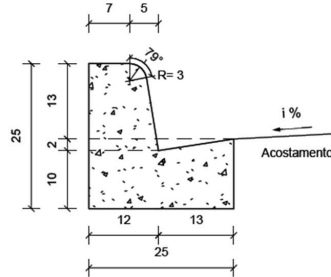
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



MFC 03



Perspectiva



Seção transversal
Escala 1 : 10

Consumos médios ³		Método executivo ⁴		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0300	0,0300	0,0300
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0420	0,0420	0,0420
Fôrma	m²/m	0,5615	-	-
Argamassa de cimento e areia ^{5 e 6}	m³/m	0,0001	-	0,0004

CÁLCULO DE COMPRIMENTO CRÍTICO DE MEIO-FIO - MFC-03																			
declividade (i)	%	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0		
vazão (q)	m³/s	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		
Velocidade (V)	m/s	0,15	0,21	0,26	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79		
L = comprimento crítico do meio-fio (m)																			
SITUAÇÃO	D	C	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	
TANGENTE	Lt	6	0,9	0,66	0,93	1,17	1,35	1,66	1,90	2,10	2,31	2,52	2,69	2,83	3,00	3,14	3,28	3,42	3,55
CURVA	Lc	12,0	0,9	0,33	0,47	0,59	0,67	0,83	0,95	1,05	1,16	1,26	1,35	1,41	1,50	1,57	1,64	1,71	1,78

Sarjetas de Corte

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

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

Para este projeto, foram projetadas sarjetas de concreto do tipo **STC 108-25** do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT, permitindo uma altura máxima de lâmina d'água de 0,25m.



HA SH: 7f048f011283208666fa5a488a366c0f6ce5955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO/2026/04296





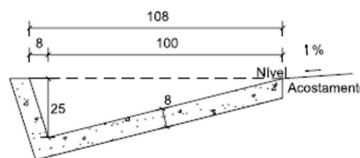
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



STC 108-25



Perspectiva



Seção transversal

Consumos médios*		
Escavação	m³/m	0,2447
Aploamento manual	m²/m	1,4488
Gula de madeira	m/m	0,7244
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1097
Argamassa asfáltica	kg/m	0,1554
Fôrma	m²/m	0,2625

Entradas e Descidas d'água

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

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

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

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

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

Neste projeto executivo foram utilizadas as entradas d'água do tipo **EDA 03 B** e para as descidas d'água lisas do tipo **DAR 60-30**, sendo todos os dispositivos do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT, padronizados pelo órgão e que atendem à demanda.



HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a36d0f0c65955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EX-V-D9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

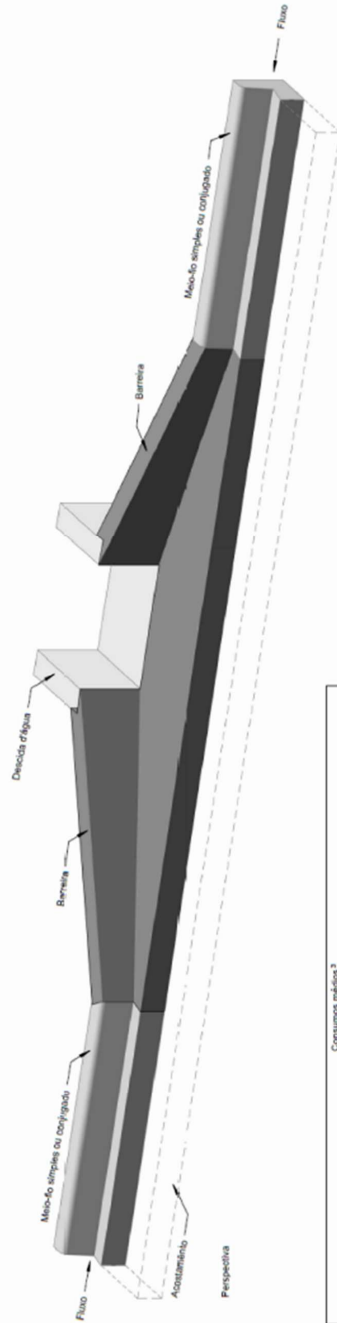




SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT

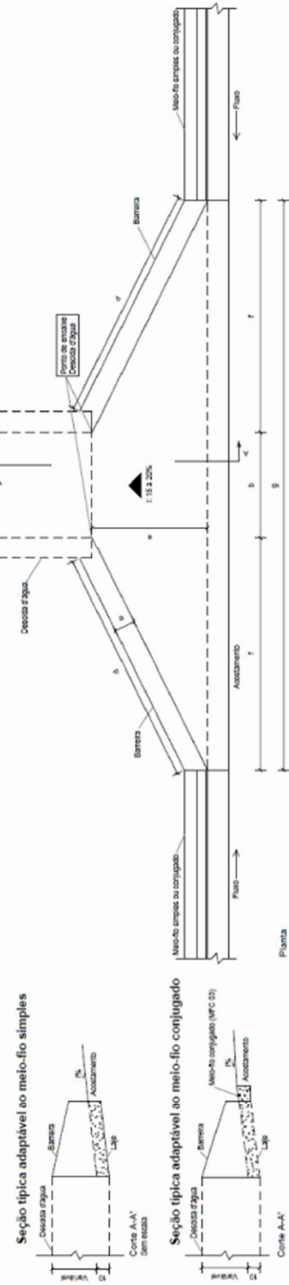


ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM PONTO BAIXO ADAPTÁVEIS AOS MEIOS-FIOS - EDA



Consumos médios³

Entrada d'água	Adaptável em Meio-fio	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	Elevação (m/Run)	Apicamento (m/Run)	Fôrma (m ² /Run)	Consumo (m ³ /Run)
EDA 01 B	MFC 03	DAR 60-20	14	40	68	154	76	138	344	0,1488	1,4881	0,2760
EDA 02 B	MFC 05	DAR 60-20	14	40	68	154	76	138	344	0,1488	1,4881	0,2868
EDA 03 B	MFC 03	DAR 60-30	12	60	84	134	66	120	324	0,1292	1,2923	0,2370
EDA 04 B	MFC 05	DAR 60-30	12	60	84	134	66	120	324	0,1292	1,2923	0,2460
EDA 05 B	MFC 03	DAG 60-36	12	60	84	134	66	120	324	0,1292	1,2923	0,2547
EDA 06 B	MFC 05	DAG 60-36	12	60	84	134	66	120	324	0,1292	1,2923	0,2627



HA SH: 7f04801128320866fa5a488a346c0f0c65955ba8b891655b54097a2d778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Emitado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.

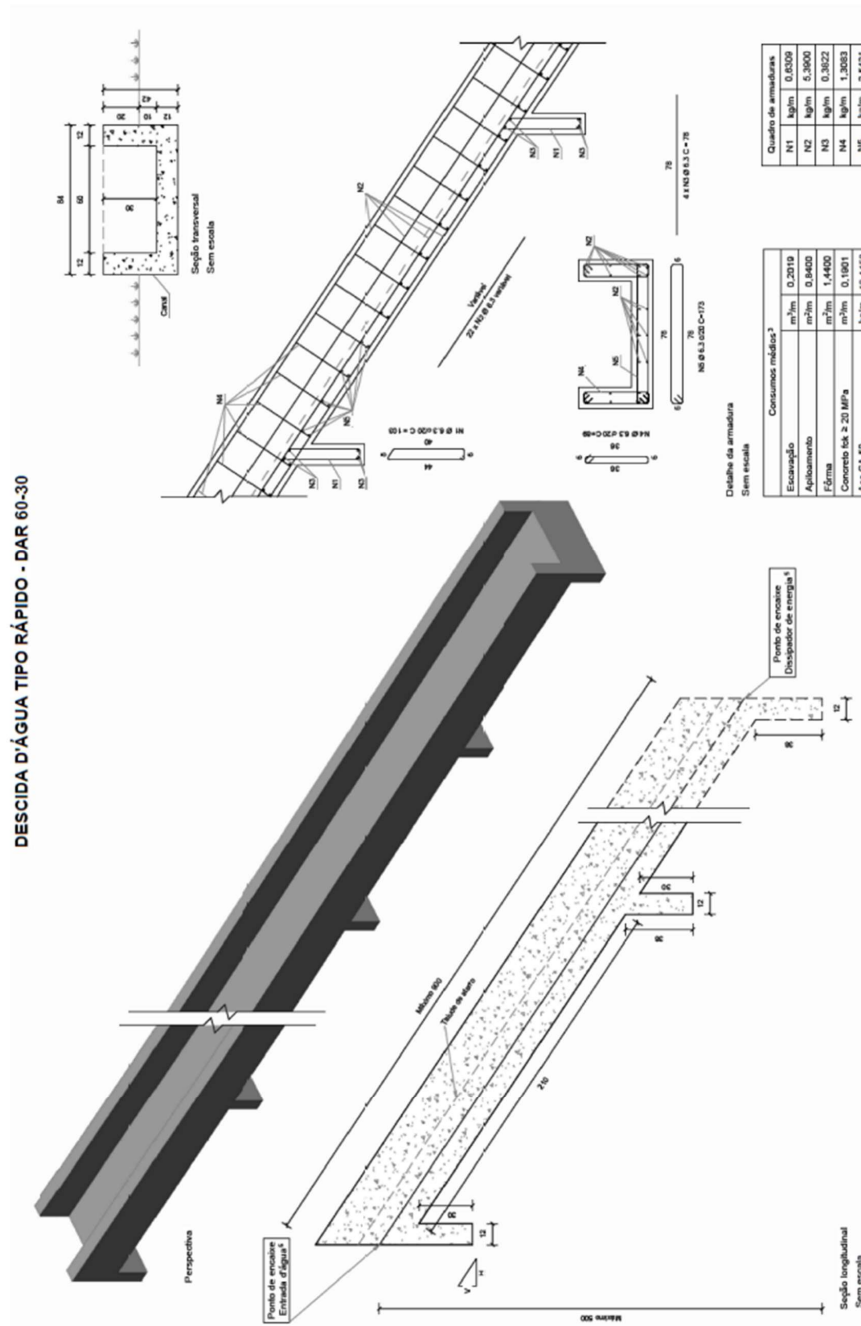


SINFRA/PRO-2026/04296





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
 SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
 SPOR/SINFRA/MT



HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a3d6c0f6c5955ba8b891655b54097a2d778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/R3ED-EX-YVD9T-AD3B>. Luminado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
 Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
 Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT

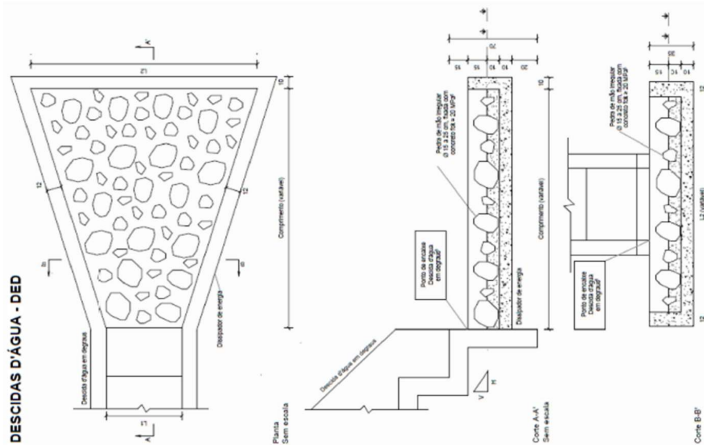


Dissipadores de energia

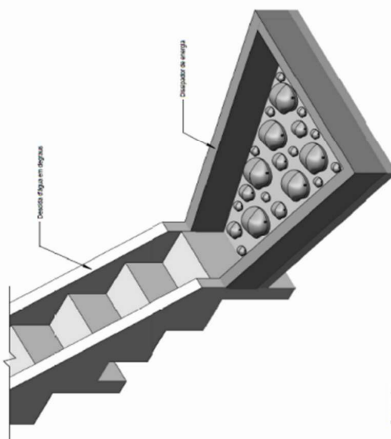
Os dissipadores de energia são dispositivos que visam promover a redução da velocidade de escoamento nas entradas, saídas ou mesmo ao longo da própria canalização, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

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

Neste projeto executivo foram utilizados os dissipadores de energia do tipo **DED 01 A** nas saídas das descidas d'águas em aterro, sendo todos os dispositivos do Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT, padronizados pelo órgão e que atendem à demanda.



DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA - DED



Dispositivo	Adaptável em	Comprimento (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	Concretos máximos ³			Fôrma (m ² /un)	Pedra de Fiação (m ³ /un)	Concreto (m ³ a 22 MPa (m ³ /un) Laje e Fôrmas
					Eixoção (m ³ /un)	Apilamento (m ³ /un)	Acabamento (m ³ /un)			
DED 01 A	DAD 05-30	200	90	190	0,8237	3,1764	3,8797	0,1842	0,1438	2,6514
DED 02 A	DAD 05-30	150	40	130	0,3300	1,0744	2,7774	0,0652	0,0777	2,6297
DED 03 A	DAD 05-30	200	90	180	0,8219	3,1904	3,8797	0,1842	0,1438	2,6297
DED 04 A	DAD 10-20	200	110	200	0,8643	4,4215	4,1225	0,2823	0,2154	0,6400
DED 05 A	DAD 10-20	200	125	200	1,2431	6,2154	5,2189	0,4143	0,3103	0,8029
DED 06 A	DAD 10-20	300	170	340	1,7932	8,7902	8,0084	0,6097	0,4911	1,1927
DED 07 A	DAD 200-40	340	200	400	2,2997	11,4716	9,8420	0,8097	0,6020	1,4475
DED 08 A	DAD 240-54	380	240	480	3,0290	15,1448	12,8865	1,0885	0,8053	1,8807
DED 09 A	DAD 240-54	315	320	540	3,3282	15,8489	8,4178	1,2014	0,8887	2,0443
DED 10 A	DAD 300-36	360	370	740	4,2298	21,1488	9,9202	1,4485	1,1415	2,6498
DED 11 A	DAD 300-36	360	435	870	5,4173	27,8885	10,9141	2,0204	1,4729	3,1899
DED 12 A	DAD 300-36	320	470	840	4,8952	24,4811	10,7624	1,7841	1,3297	2,8312
DED 13 A	DAD 300-36	270	408	840	5,1106	20,9241	10,9243	1,7839	1,0913	3,0443



HASH: 7f048011283208666fa5a498a346c0f6c65955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/R3ED-EX-Y-V09T-AD3B>. Consultado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO/2026/04296





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Projeto de Drenagem Profunda

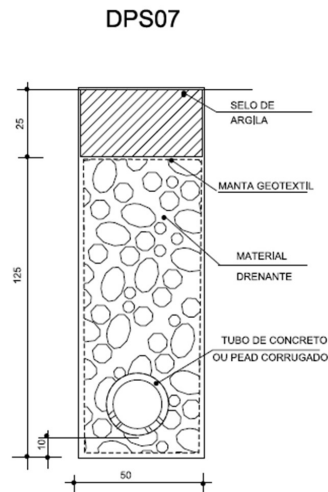
Dreno longitudinal profundo

Os drenos longitudinais profundos são dispositivos instalados nas camadas subterrâneas 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.

Foi previsto a construção de dreno longitudinal profundo em solo do tipo **DPS 07**.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA GALERIA DE DRENAGEM

OS DESENHOS TIPOS DOS DISPOSITIVOS FORAM APRESENTADOS NO VOLUME 02 – PROJETO EXECUTIVO

- As velocidades admissíveis são estabelecidas em função da possibilidade de sedimentação no interior da galeria e em função do material empregado. Para galerias de concreto a faixa admissível de velocidades é entre 0,60 m/s e 5,0 m/s.
- Os diâmetros utilizados no projeto 0,40; 0,80; 1,00, 1,20 e 1,50m. Os trechos de galerias que exijam diâmetros superiores a 1,50m receberam galerias em paralelo.
- Quando houver mudanças de diâmetros, as geratrizes superiores das galerias devem coincidir. Porém, isto não se aplica a junções de ramais secundários que afluem em queda aos poços de visita.
- Nunca se deve diminuir as seções à jusante, pois qualquer detrito que venha a se alojar na tubulação deve ser conduzido até a descarga final.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HA SH: 71048011283208666fa5a488a366c0f6ce5955ba8b891655bd4097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EX-VJ09T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP20262314A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



• Ao se empregar canalizações sem revestimento especial, o recobrimento mínimo deve ser de 0,90 m. Se, por motivos topográficos, houver imposição de um recobrimento menor, as tubulações deverão ser dimensionadas sob o ponto de vista estrutural.

• O coeficiente de rugosidade de Manning deve ser de 0,011 para galerias quadradas ou retangulares executadas in loco; para galerias circulares em concreto, adota-se $n = 0,013$ (adotado no projeto).

A seguir é apresentado os cálculos de dimensionamento, locação das galerias de águas pluviais, do seguimento de pista dupla.

Cálculo de dimensionamento e verificação hidráulica do Lançamento-01

TRECHO	Extensão (m)	Área (ha)	Escoamento Cm	Int. Pluv. (mm/h)	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Y/D	Y (m)	Cota Montante Terreno (m)	Cota Jusante Terreno (m)	Cota Montante Tubo (m)	Cota Jusante Tubo (m)	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final (m)	Vd (m/s)	Escoamento (min)	
PV1	CLP1	60,00	1,90	0,70	182,1	672,76	1Ø800	0,00500	0,63	0,50	129,950	129,650	128,050	127,750	1,90	1,90	2,02	0,49
CLP1	PV2	60,00	3,86	0,70	182,1	1366,76	1Ø1000	0,00960	0,55	0,55	129,650	129,574	127,550	126,974	2,10	2,60	3,10	0,32
PV2	CLP2	60,00	5,76	0,70	182,1	2039,52	1Ø1000	0,01105	0,68	0,68	129,574	129,911	126,974	126,311	2,60	2,60	3,57	0,28
CLP2	PV3	60,00	7,66	0,70	182,1	2712,28	1Ø1000	0,01487	0,77	0,77	129,911	129,049	126,311	125,449	2,60	2,60	4,16	0,24
PV3	CLP3	60,00	9,56	0,70	182,1	3385,04	1Ø1500	0,00603	0,57	0,55	128,049	127,187	124,949	124,587	3,10	2,60	3,27	0,31
CLP3	PV4	60,00	11,46	0,70	182,1	4057,80	1Ø1500	0,01453	0,49	0,73	127,187	126,315	124,587	123,715	2,60	2,60	4,76	0,21
PV4	CLP4	40,00	13,36	0,70	182,1	4730,55	1Ø1500	0,00852	0,63	0,90	126,315	125,974	123,715	123,374	2,60	2,60	4,03	0,17
CLP4	CLP5	40,00	14,70	0,70	182,1	5205,03	1Ø1500	0,01185	0,60	0,90	125,974	125,500	123,374	122,900	2,60	2,60	4,68	0,14
CLP5	PV5	40,00	14,70	0,70	182,1	5205,38	1Ø1500	0,01250	0,59	0,89	125,500	125,000	122,900	122,400	2,60	2,60	4,77	0,14
PV5	PV6	120,00	14,70	0,70	182,1	5205,73	1Ø1500	0,00893	0,68	1,02	125,000	124,000	122,400	121,400	2,60	2,60	4,06	0,49
PV6	LANÇ-01	35,00	14,70	0,70	182,1	5206,09	1Ø1500	0,00857	0,67	1,01	124,000	123,700	121,400	121,100	2,60	2,60	4,11	0,14

Cálculo de dimensionamento e verificação hidráulica do Lançamento-02

TRECHO	Extensão (m)	Área (ha)	Escoamento Cm	Int. Pluv. (mm/h)	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Y/D	Y (m)	Cota Montante Terreno (m)	Cota Jusante Terreno (m)	Cota Montante Tubo (m)	Cota Jusante Tubo (m)	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final (m)	Vd (m/s)	Escoamento (min)	
PV7	PV8	60,00	1,90	0,70	182,1	672,76	1Ø800	0,00825	0,54	0,43	129,510	129,215	127,810	127,315	1,70	1,90	2,46	0,41
CLP6	CLP6	60,00	3,86	0,70	182,1	1366,76	1Ø800	0,01175	0,78	0,62	129,215	129,010	127,315	126,610	1,90	2,40	3,25	0,31
CLP6	PV9	60,00	5,76	0,70	182,1	2039,52	1Ø1200	0,00555	0,62	0,74	129,010	128,827	126,210	125,877	2,80	2,95	2,78	0,36
PV9	CLP7	60,00	7,66	0,70	182,1	2712,28	1Ø1200	0,00543	0,77	0,93	128,827	128,501	125,877	125,551	2,95	2,95	2,89	0,35
CLP7	PV10	60,00	9,56	0,70	182,1	3385,04	1Ø1200	0,00778	0,81	0,97	128,501	127,384	125,551	125,084	2,95	2,30	3,47	0,29
PV10	CLP8	60,00	11,46	0,70	182,1	4057,80	1Ø1200	0,01640	0,68	0,82	127,384	123,900	122,784	121,800	4,60	2,10	4,92	0,20
CLP8	PV11	60,00	13,36	0,70	182,1	4730,55	1Ø1500	0,01000	0,60	0,90	123,900	120,000	118,200	117,600	5,70	2,40	4,29	0,23
PV11	PV12	50,00	15,26	0,70	182,1	5403,31	1Ø1500	0,01000	0,66	0,98	120,000	118,000	115,900	115,400	4,10	2,60	4,41	0,19
PV12	LANÇ-02	25,00	17,16	0,70	182,1	6076,07	1Ø1500	0,01200	0,67	1,00	118,000	116,000	113,700	113,400	4,30	2,60	4,85	0,09

Cálculo de dimensionamento e verificação hidráulica do Lançamento-03

TRECHO	Extensão (m)	Área (ha)	Escoamento Cm	Int. Pluv. (mm/h)	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Y/D	Y (m)	Cota Montante Terreno (m)	Cota Jusante Terreno (m)	Cota Montante Tubo (m)	Cota Jusante Tubo (m)	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final (m)	Vd (m/s)	Escoamento (min)	
CLP12	PV13	60,00	1,90	0,70	182,1	672,76	1Ø800	0,00700	0,72	0,58	127,750	127,330	125,950	125,530	1,80	1,80	2,27	0,44
PV13	CLP11	60,00	3,86	0,70	182,1	1366,76	1Ø800	0,01688	0,67	0,54	127,330	126,317	125,430	124,417	1,90	1,90	3,79	0,26
CLP11	PV14	60,00	5,76	0,70	182,1	2039,52	1Ø800	0,02720	0,77	0,61	126,317	123,485	123,217	121,585	3,10	1,90	4,93	0,20
PV14	CLP10	40,00	7,06	0,70	182,1	2499,83	1Ø1000	0,02213	0,76	0,76	123,485	122,100	120,985	120,100	2,50	2,00	4,81	0,14
CLP10	LANÇ-03	30,00	7,06	0,70	182,1	2500,18	1Ø1000	0,02000	0,80	0,80	122,100	121,300	119,900	119,300	2,20	2,00	4,59	0,11

Cálculo de dimensionamento e verificação hidráulica do Lançamento-04

TRECHO	Extensão (m)	Área (ha)	Escoamento Cm	Int. Pluv. (mm/h)	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Y/D	Y (m)	Cota Montante Terreno (m)	Cota Jusante Terreno (m)	Cota Montante Tubo (m)	Cota Jusante Tubo (m)	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final (m)	Vd (m/s)	Escoamento (min)	
PV15	CLP13	60,00	1,90	0,70	182,1	672,76	1Ø800	0,00555	0,61	0,48	127,446	127,313	125,546	125,213	1,90	2,10	2,11	0,47
CLP13	PV16	60,00	3,80	0,70	182,1	1345,52	1Ø1000	0,00872	0,56	0,56	127,313	126,790	125,013	124,490	2,30	2,30	2,98	0,34
PV16	CLP14	60,00	5,70	0,70	182,1	2018,28	1Ø1000	0,00798	0,77	0,77	126,790	126,311	124,490	124,011	2,30	2,30	3,10	0,32
CLP14	PV17	60,00	7,60	0,70	182,1	2691,03	1Ø1000	0,01798	0,70	0,70	126,311	124,932	123,711	122,632	2,60	2,30	4,58	0,22
PV17	CLP15	60,00	9,20	0,70	182,1	3257,57	1Ø1000	0,02065	0,78	0,78	124,932	122,503	121,642	120,403	3,29	2,10	4,99	0,20
CLP15	PV18	60,00	10,46	0,70	182,1	3703,71	1Ø1200	0,01540	0,66	0,79	122,503	120,579	119,203	118,279	3,30	2,30	4,71	0,21
PV18	LANÇ-04	25,00	10,46	0,70	182,1	3704,07	1Ø1200	0,01516	0,66	0,79	120,579	120,500	118,279	117,900	2,30	2,60	4,68	0,09

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a36c0f0c65955ba8b0891655b454097a24778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/RSEDEXY-VJD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA-PRO-2026/04296





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Cálculo de dimensionamento e verificação hidráulica do Lançamento-05

TRECHO	Extensão (m)	Área (ha)	Escamento Cm	Int. Pluv. (mm/h)	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Y/D	Y (m)	Cota Montante Terreno (m)	Cota Jusante Terreno (m)	Cota Montante Tubo (m)	Cota Jusante Tubo (m)	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final (m)	Vd (m/s)	Escamento (min)	
PV19	CLP16	60,00	1,90	0,70	182,1	672,76	1Ø800	0,00667	0,57	0,46	129,500	129,100	127,600	127,200	1,90	1,90	2,27	0,44
CLP16	PV20	60,00	3,80	0,70	182,1	1345,52	1Ø1000	0,00550	0,65	0,65	129,100	128,820	127,000	126,670	2,10	2,15	2,49	0,40
PV20	CLP17	60,00	5,70	0,70	182,1	2018,28	1Ø1200	0,00533	0,62	0,75	128,820	128,500	126,470	126,150	2,35	2,35	2,73	0,37
CLP17	CLP18	40,00	6,76	0,70	182,1	2393,60	1Ø1200	0,00625	0,66	0,79	128,500	128,200	126,150	125,900	2,35	2,30	3,01	0,22
CLP18	PV21	20,00	7,78	0,70	182,1	2754,77	1Ø1200	0,00500	0,82	0,98	128,200	128,100	125,900	125,800	2,30	2,30	2,78	0,12
PV21	CLP19	60,00	9,34	0,70	182,1	3307,14	1Ø1200	0,01000	0,71	0,85	128,100	128,000	125,800	125,200	2,30	2,30	3,87	0,26
CLP19	PV22	60,00	11,24	0,70	182,1	3979,90	1Ø1500	0,00500	0,67	1,01	128,000	127,900	124,900	124,600	3,10	3,30	3,14	0,32
PV22	CLP20	60,00	13,14	0,70	182,1	4652,66	1Ø1500	0,01277	0,55	0,82	127,900	127,134	124,600	123,834	3,30	3,30	4,69	0,21
CLP20	PV23	60,00	15,04	0,70	182,1	5325,41	1Ø1500	0,00975	0,65	0,98	127,134	125,549	123,534	122,949	3,60	2,60	4,35	0,23
PV23	CLP21	60,00	16,94	0,70	182,1	5998,17	1Ø1500	0,01215	0,66	0,99	125,549	123,620	121,749	121,020	3,80	2,60	4,86	0,21
CLP21	PV24	60,00	18,84	0,70	182,1	6670,93	1Ø1500	0,01190	0,73	1,10	123,620	121,942	120,020	119,342	3,60	2,60	4,80	0,21
PV24	CLP22	60,00	20,74	0,70	182,1	7343,69	1Ø1500	0,01070	0,82	1,24	121,942	121,200	119,242	118,600	2,70	2,60	4,72	0,21
CLP22	LANÇ-05	40,00	22,00	0,70	182,1	7789,83	1Ø1500	0,01187	0,83	1,25	121,200	120,605	118,480	118,005	2,72	2,60	4,97	0,13

Cálculo de dimensionamento e verificação hidráulica do Lançamento-06

TRECHO	Extensão (m)	Área (ha)	Escamento Cm	Int. Pluv. (mm/h)	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Decliv. (m/m)	Y/D	Y (m)	Cota Montante Terreno (m)	Cota Jusante Terreno (m)	Cota Montante Tubo (m)	Cota Jusante Tubo (m)	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final (m)	Vd (m/s)	Escamento (min)	
CLP23	PV25	60,00	1,90	0,70	182,1	672,76	1Ø800	0,00788	0,54	0,43	128,403	128,230	126,803	126,330	1,60	1,90	2,42	0,41
PV25	CLP24	60,00	3,80	0,70	182,1	1345,52	1Ø800	0,01083	0,80	0,64	128,230	128,080	126,330	125,680	1,90	2,40	3,12	0,32
CLP24	PV26	60,00	5,70	0,70	182,1	2018,28	1Ø1200	0,00633	0,59	0,71	128,080	127,900	125,280	124,900	2,80	3,00	2,92	0,34
PV26	CLP25	60,00	7,60	0,70	182,1	2691,03	1Ø1200	0,00500	0,80	0,96	127,900	127,800	124,900	124,600	3,00	3,20	2,78	0,36
CLP25	PV27	60,00	9,50	0,70	182,1	3363,79	1Ø1500	0,00575	0,57	0,86	127,800	127,705	124,300	123,955	3,50	3,75	3,20	0,31
PV27	CLP26	60,00	11,40	0,70	182,1	4036,55	1Ø1500	0,00508	0,68	1,02	127,705	127,500	123,955	123,650	3,75	3,85	3,17	0,32
CLP26	PV28	60,00	13,30	0,70	182,1	4709,31	1Ø1500	0,00500	0,77	1,16	127,500	127,300	123,650	123,350	3,85	3,95	3,22	0,31
PV28	CLP27	60,00	15,20	0,70	182,1	5382,07	1Ø1500	0,00917	0,67	1,01	127,300	127,000	123,350	122,800	3,95	4,20	4,25	0,24
CLP27	PV29	60,00	17,10	0,70	182,1	6054,83	1Ø1500	0,01167	0,67	1,01	127,000	126,900	122,800	122,100	4,20	4,80	4,79	0,21
PV29	CLP28	60,00	19,00	0,70	182,1	6727,58	1Ø1500	0,01000	0,78	1,17	126,900	126,400	122,100	121,500	4,80	4,90	4,55	0,22
CLP28	PV30	60,00	20,90	0,70	182,1	7400,34	1Ø1500	0,01167	0,79	1,19	126,400	125,500	121,500	120,800	4,90	4,70	4,92	0,20
PV30	CLP29	60,00	22,80	0,70	182,1	8073,10	2Ø1500	0,01167	0,52	0,78	125,500	125,000	120,800	120,100	4,70	2,90	4,38	0,23
CLP29	CLP30	20,00	23,52	0,70	182,1	8328,04	2Ø1500	0,01000	0,55	0,83	125,000	121,800	119,500	119,300	3,50	2,50	4,16	0,08
CLP30	PV31	40,00	25,16	0,70	182,1	8908,74	2Ø1500	0,01250	0,54	0,81	121,800	119,300	117,300	116,800	4,50	2,50	4,61	0,14
PV31	LANÇ-06	35,00	25,16	0,70	182,1	8909,09	2Ø1500	0,01143	0,55	0,83	119,300	117,500	115,300	114,900	4,00	2,60	4,45	0,13

HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a346c0f6ce5955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488



SINFRA/PRO-2026/04296

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



HASH: 7f048f011283208666fa5a488a3d6c0f6ce5955ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Junado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



6.5. Bueiro – Obra de Arte Corrente

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



INTRODUÇÃO

Obras de Arte Correntes

Entre os elementos que compõem o sistema de drenagem para travessia de cursos d'água ou vales estão as chamadas obras de arte correntes, comumente conhecidas como bueiros. Essas estruturas podem ser classificadas de acordo com sua localização em dois tipos principais: **bueiro de greide** e **bueiro de fundo de grotá**.

No caso dos bueiros de greide, sua principal função é direcionar a água captada pelo sistema de drenagem superficial até pontos adequados de deságue. A disposição desses bueiros pode ser tanto transversal quanto longitudinal ao eixo da via, dependendo do projeto.

Já os bueiros posicionados no fundo de grotá são projetados para possibilitar a passagem das águas de pequenos cursos permanentes ou provenientes do escoamento superficial e da drenagem da estrada, por baixo do corpo da via.

Para que essas obras cumpram seu papel de forma eficaz e econômica, é necessário um dimensionamento técnico adequado, que leve em conta as descargas de projeto e as condições específicas do local de implantação.

Dimensionamento Hidráulico

A configuração geométrica da obra deve ser definida de forma a permitir a passagem da vazão prevista nos estudos hidrológicos. Essa relação depende diretamente da velocidade do escoamento e da área da seção de passagem, expressa pela **Equação da Continuidade**:

$$Q = V \times A$$

Em que:

- Q é a vazão exigida para a obra (m³/s);
- V representa a velocidade de escoamento (m/s);
- A é a área da seção de escoamento (m²).

Para calcular a velocidade de escoamento, pode-se recorrer a várias fórmulas da hidráulica. Entre elas, destaca-se a **Equação de Manning**, amplamente adotada em projetos de drenagem:

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

Sendo:

- V= a velocidade do escoamento (m/s);
- N= o coeficiente de rugosidade (adimensional);

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a36c60f6ce5955ba8bcb91655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/R3ED-EXY-VJ99T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



- R= o raio hidráulico (m);
- I= a declividade do fundo da estrutura (adimensional).

Velocidade de Escoamento e Parâmetros Hidráulicos

Ao considerar a velocidade do escoamento dentro dos bueiros, diversos fatores influenciam diretamente os resultados, conforme descrito na equação de Manning. Esses fatores incluem o tipo de material utilizado na construção (relacionado ao coeficiente de rugosidade), o formato da seção transversal (que determina o raio hidráulico) e a inclinação estabelecida para a estrutura.

Com o aumento da declividade da estrutura, é natural que a velocidade do escoamento também cresça. Isso favorece uma elevação da vazão até um ponto específico, denominado declividade crítica. A partir desse valor, ainda que a declividade continue aumentando, a vazão permanece constante, com variações ocorrendo apenas na velocidade do fluxo.

A chamada declividade crítica representa o limite a partir do qual, mesmo sob escoamento em conduto livre, não há aumento na vazão. Apenas a velocidade de escoamento continua a crescer, caracterizando esse ponto como referência fundamental nos estudos hidráulicos de regime subcrítico.

Em situações em que a lâmina d'água atinge a parte superior interna da entrada do bueiro, é possível calcular a altura crítica da água ao longo do interior da estrutura. Para diferentes tipos de bueiros, os valores dessa altura são dados por:

$$h_c = 0,6887 \times D \text{ para bueiros tubulares}$$

$$h_c = 0,6667 \times H \text{ para bueiros celulares}$$

Onde:

$$h_c = \text{altura crítica (m)}$$

$$D = \text{diâmetro do bueiro (m)}$$

$$H = \text{altura do bueiro (m)}$$

Velocidade Crítica de Escoamento

A velocidade crítica de escoamento, que ocorre quando o regime de fluxo atinge o ponto de transição entre subcrítico e supercrítico, pode ser determinada pela expressão:

$$V_c = \sqrt{2 \times g \times h_v}$$

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA.SH: 7f048f011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bcb891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EX-Y-VD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODoviÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Sendo:

V_c = velocidade crítica (m/s)

g = aceleração da gravidade (m/s²)

h_v = altura de velocidade (m)

Bueiros Tubulares

Quando se trata de bueiros circulares (tubulares), a determinação da altura crítica envolve também outras propriedades geométricas. Os principais parâmetros são:

Área da seção: $A = 0,5768 \times D^2$

Raio hidráulico: $R = 0,2948 \times D$

Onde:

D = diâmetro interno do tubo (m)

Altura da Velocidade e Vazão Crítica em Bueiros Tubulares

A área da seção transversal (A) e o raio hidráulico (R) são dois parâmetros essenciais no cálculo hidráulico. Ambos influenciam diretamente a vazão e a velocidade do escoamento. Para bueiros tubulares, esses valores são definidos como:

A = área da seção, em m²

R = raio hidráulico, em metros

Com relação à altura da velocidade, esta pode ser calculada pela fórmula:

$h_v = 0,3113 \times D$

Inserindo esse valor na equação da velocidade crítica, considerando a aceleração da gravidade $g = 9,81$ m/s², obtém-se:

$V_c = 2,56 \times \sqrt{D}$

Essa velocidade crítica, ao ser aplicada na equação da continuidade com a área correspondente à altura crítica, permite definir a vazão crítica como:

$Q_c = 1,533 \times D^{2,5}$

Ao igualar a equação de Manning com a expressão da velocidade crítica, e utilizando o coeficiente de rugosidade correspondente aos bueiros tubulares, é possível determinar a declividade crítica. Para bueiros tubulares de concreto com $n = 0,015$, tem-se:

$I_c = 0,739 / D^{(1/3)}$

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a488e3d6c0f6ce5955ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EX-V-D9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Bueiros Celulares

Em bueiros celulares, segue-se procedimento semelhante. Utilizando o mesmo valor da altura de velocidade na fórmula da velocidade crítica:

$$V_c = 2,56 \times \sqrt{D}$$

Esse valor, ao ser utilizado na equação da continuidade considerando a seção de escoamento referente à altura crítica, resulta na seguinte expressão para a vazão crítica:

$$Q_c = 1,705 \times B \times H^{1,5}$$

A declividade crítica também pode ser calculada por meio da equação de Manning igualada à velocidade crítica. Considerando novamente o coeficiente de rugosidade para bueiros tubulares de concreto ($n = 0,015$), a declividade crítica é:

$$I_c = 0,0585 \times (3 + 4H/B)^{4/3} / H^{1/3}$$

- COEFICIENTE DE ESCOAMENTO (C)

O percentual do volume restante que escoar até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de escoamento e seu quadro deve ser utilizado de forma compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Valores do Coeficiente de Run-off "C" – Método Racional.

Natureza da cobertura	Valores do Coeficiente de Run-Off "C"							
	0 < A < 10ha				10hs < A < 400ha			
	<5%	5%-10%	10%-30%	>30%	<5%	5%-10%	10%-30%	>30%
Plataformas e pavimentos de estradas	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Terrenos Desnudos ou Erodidos	0,55	0,65	0,7	0,75	0,55	0,6	0,65	0,7
Culturas Correntes e Pequenos Bosques (região montanhosa com rocha)	0,5	0,55	0,6	0,65	0,42	0,55	0,6	0,65
Matas e Cerrados (região montanhosa)	0,45	0,5	0,55	0,6	0,3	0,36	0,42	0,5
Floresta Comum (região plana)	0,3	0,4	0,5	0,6	0,18	0,2	0,25	0,3
Floresta Densa (região plana com alagadiço)	0,2	0,25	0,3	0,4	0,15	0,18	0,22	0,25

Fonte: Jabor

Valores do Coeficiente de Run-off "C" – Método Racional com coeficiente de retardo.

Burklin-Ziegler	C
Áreas densamente construídas	0,70 a 0,75
Zonas residenciais comuns	0,55 a 0,65
Zonas urbanas (região montanhosa)	0,30 a 0,45
Campos de cultura (região plana)	0,20 a 0,30
Parques, jardins (plana com alagadiço)	0,15 a 0,25

Fonte: Jabor.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 71048101283208666fa5a488a366c0f6c5955ba8b891655b54097a2d778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/RSEDEXYJVD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO/2026/04296





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Valores do Coeficiente de Run-off “C1” – Método do Hidrograma Triangular Sintético.

Valores do Coeficiente C ¹					
A ≤ 30 Km ²		30 Km ² < A < 60 km ²		A > 60 Km ²	
i(%)	CN ¹	i(%)	CN ¹	i(%)	CN ¹
≤ 0,5	68	0,3	62	≤ 0,125	56
1	70	0,5	64	0,25	58
1,5	72	0,8	66	0,5	60
2	74	1	68	1	65
3	76	1,5	71	1,5	70
4	78	2	77	2	80
5	80	3	81	3	85
6	82	4	84	≥ 4	90
7	84	5	88	–	–
8	86	≥ 6	9	–	–
9	88	–	–	–	–
≥ 10	90	–	–	–	–

Fonte: Jabor (2020).

Onde:

i = declividade efetiva do talvegue em %

A = área da bacia em Km².

Valores do Coeficiente de Run-off “C2” – Método do Hidrograma Triangular Sintético.

Valores do Coeficiente	
CN ²	
Região Montanhosa c/ Rocha	1,1
Região Montanhosa	1
Região Ondulada	0,9
Região Plana	0,8

Fonte: Jabor (2020).

Valores do Coeficiente de Run-off “C3” – Método do Hidrograma Triangular Sintético.

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

Fonte: Jabor (2020).

Volume 3 - Memória e Justificativa.

Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048011283208666fa5a488a346c0f6ce5955ba8bcb891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#/validar/R3ED-EXY-VJ9T-AD3B. Emitido em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRA/PRO/2026/04296



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.

Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



$$CN = CN^1 \times CN^2 \times CN^3$$

Observação:

CN = obtém-se a partir da Área da bacia e da sua declividade efetiva

CN = é função da Geomorfologia da Área em estudo N = está relacionada com a Pluviometria obtida pelo cálculo do Tempo de Concentração.

• VAZÃO DE PROJETO

MÉTODO RACIONAL PARA CÁLCULO DE VAZÃO

Para bacias com áreas de até a 4,00 km², será utilizado o método racional, cuja método é dado pela seguinte expressão:

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

Onde:

Q = descarga de projeto; em m³/s;

A = área da bacia drenada, em ha;

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

C = coeficiente de escoamento.

MÉTODO RACIONAL COM COEFICIENTE DE RETARDO PARA CÁLCULO DE VAZÃO

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

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

Onde:

Q = Vazão (m³/s);

C = coeficiente de deflúvio de Burkli - Ziegler;

I = Intensidade de precipitação (mm/h);

A = Área da bacia (ha);

∅ = Coeficiente de retardo.

Para obter-se o coeficiente de retardo é utilizado a seguinte expressão:

*Para A em km²

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

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

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

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

MÉTODO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR PARA CÁLCULO DE VAZÃO

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

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a3d6c0f6ce5955ba8bcb891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VJVD9T-AD3B. Emitado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Onde:

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

CN = Curva correspondente ao complexo solo/vegetação.

• TEMPO DE RETORNO

O intervalo de tempo para que uma dada chuva de intensidade e duração definidas seja igualada ou superada é denominado período de retorno ou tempo de recorrência.

Os tempos de recorrência adotados são os preconizados pelas instruções do Manual de Hidrologia Básica do DNIT (2006).

Período de Retorno (Tr)

Espécie	Período de Recorrência (anos)
Drenagem Sub-superficial	1
Drenagem Superficial	5 a 10
Bueiro	10 a 25 e 50
Ponte	50 a 100

• CONCLUSÃO

Para a escolha da dimensão do bueiro foi utilizado o nomograma elaborado pelo “U.S. Bureau of Public Roads” em anexo.



HASH: 7f048f011283208666fa5a488a3d6c0f6ce59555ba8b891655bd54097a2d778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-V09T-AD3B. Emitido em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

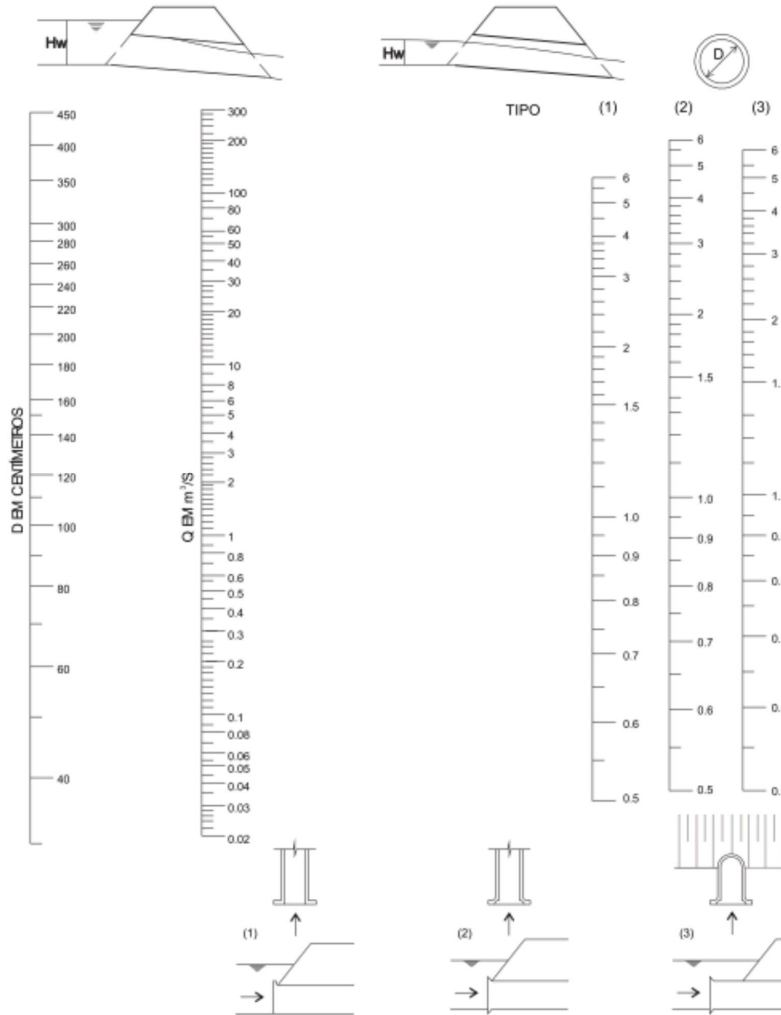




SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
 SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
 SPOR/SINFRA/MT



Carga Hidráulica Permissível a Montante
 (Tubos de Concreto - Controle de Entrada)



HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a3d6c0f6ce5955ba8bc891655b4097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
 Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



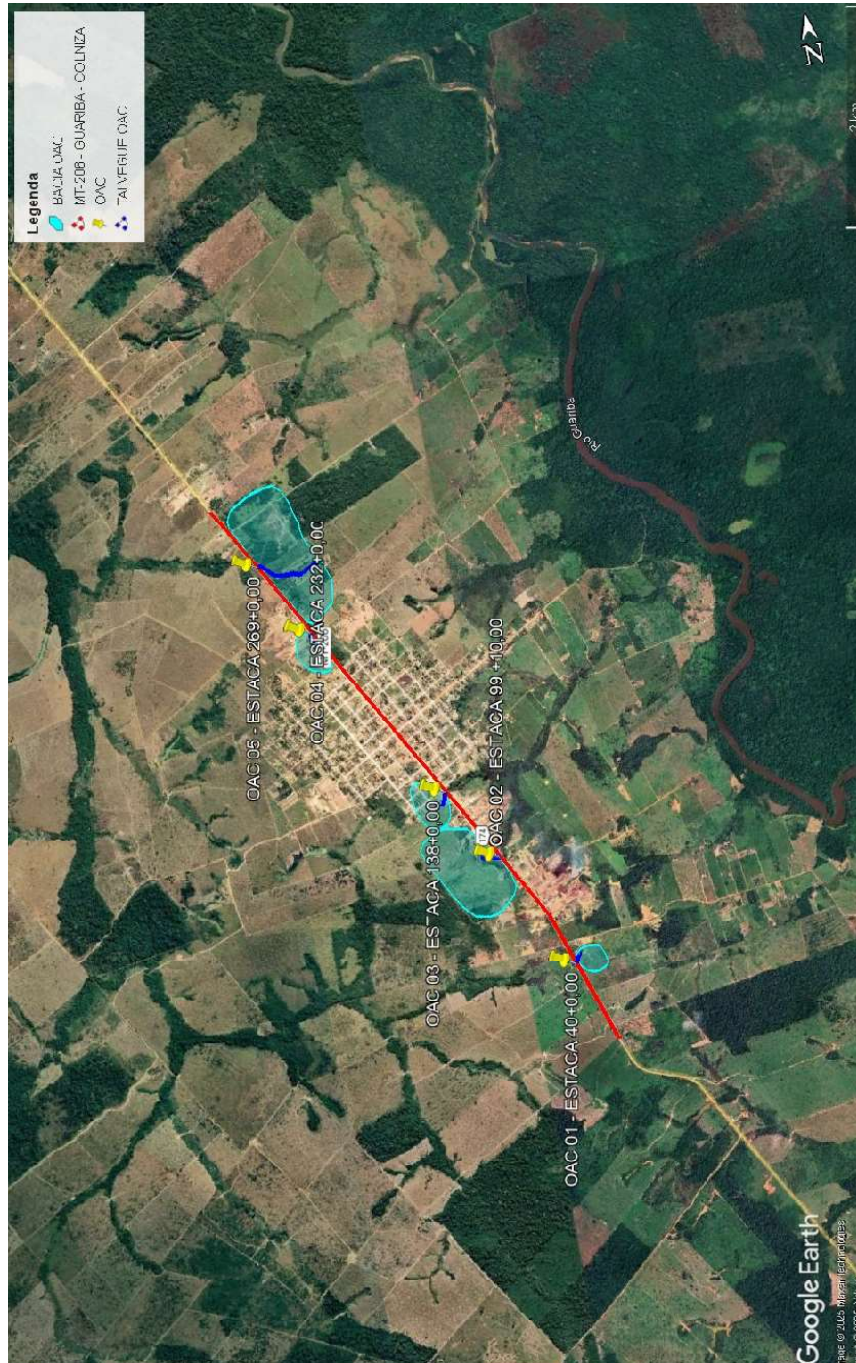
Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
 Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



MAPA DE BACIA



HA SH: 7f048011283208666fa5a488a346c0f6c5955ba8b891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



CÁLCULO E VERIFICAÇÃO HIDRÁLICA - MÉTODO RACIONAL (Bacias < 4km²) - MT-206													
ELEMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA									CÁLCULO DA VAZÃO MÁXIMA		ESTUDO HIDRÁULICO		
Nº O.A.C.	LOCALIZAÇÃO (ESTACA)	NOME DO CURSO D'ÁGUA	A (ha)	L (km)	d (m/m)	tc (horas)	tc (hora)	"C"	INTENSIDADE I (mm/h)	VAZÃO MÁXIMA Q (m³/s)	DISPOSITIVO DE O.A.C. ADOTADO	VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA	
01	40 + 0,00	S/D	5,39	0,11	0,015	0,06	0,25	0,30	182,10	0,82	BSTC Ø 0,80m	ATENDE A VAZÃO	
02	99 + 10,00	S/D	43,40	0,19	0,034	0,07	0,25	0,45	182,10	9,88	BTTC Ø 1,50m	ATENDE A VAZÃO	
03	138 + 0,00	S/D	11,30	0,15	0,031	0,06	0,25	0,25	182,10	1,43	BSTC Ø 1,00m	ATENDE A VAZÃO	
04	232 + 0,00	S/D	7,47	0,11	0,031	0,05	0,25	0,22	182,10	0,83	BSTC Ø 0,80m	ATENDE A VAZÃO	
05	269 + 0,00	S/D	57,40	0,64	0,028	0,19	0,25	0,45	182,10	13,07	BDCC 2,00mx2,00m	ATENDE A VAZÃO	

OBRAS DE ARTE CORRENTES PROJETADAS																				
Nº OAC	BUEIROS PROJETADOS							COTAS FINAIS DE ASSENTAMENTO DAS OACS (m)					CLASSE DO TUBO	DISPOSITIVO DE ENTRADA/SAÍDA		VOLUME ESTIMADO PARA LINHA DE TUBOS (m³)				
	ESTACA	OBRA	ESCONS.	DECLIV. (%)	LADO DA MONTANTE	COMPRIMENTO			COTA GERATRIZ INFERIOR			ALTURA DO ATERRIO		MONTANTE	JUSANTE	BOCA	BOCA	ESCAVAÇÃO (m³)	REATERRO (m³)	RACHÃO (m³)
						MONTANTE	JUSANTE	TOTAL	MONTANTE	EIXO	JUSANTE									
01	40+0,00	BSTC D= 0,80m	0°	0,74%	LE	8,50	8,50	17,00	122,463	122,400	122,337	1,27	PA-2	BOCA	BOCA	54,40	40,97	5,44		
02	99+10,00	BTTC D= 1,50m	0°	0,74%	LE	24,50	24,50	49,00	113,261	113,080	112,898	5,50	PA-2	BOCA	BOCA	519,40	153,37	51,94		
03	138+0,00	BSTC D= 1,00m	0°	0,80%	LE	16,00	16,00	32,00	120,333	120,205	120,077	1,00	PA-2	BOCA	BOCA	115,20	76,48	11,52		
04	232+0,00	BSTC D= 0,80m	0°	0,74%	LE	8,50	8,50	17,00	112,615	112,552	112,489	1,00	PA-2	BOCA	BOCA	54,40	40,97	5,44		
05	269+0,00	BDCC 2,00mx2,00m	0°	0,55%	LE	13,30	13,30	26,60	106,984	106,911	106,838	1,00	-	BOCA	BOCA	255,36	148,96	25,54		
TOTAIS																998,76	460,75	99,88		

RESUMO DE QUANTIDADES			
DESCRIÇÃO DO ITEM	UNIDADE	QUANT.	MEMÓRIA DO ITEM
Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	998,76	Extensão (tubo) x (largura berço+0,80m de folga) x 2,0m (profundidade)
Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	460,75	Volume escavado - (Volume Unitário do tubo x Quantidade de Tubo)
Corpo de BSTC D = 0,80 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	34,00	Extensão total de tubos
Corpo de BSTC D = 1,00 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	32,00	Extensão total de tubos
Corpo de BTTC D = 1,50 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	49,00	Extensão total de tubos
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	26,60	Extensão total do bueiro
Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid.	4,00	N° de saídas
Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid.	2,00	N° de saídas
Boca de BTTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid.	2,00	N° de saídas
Boca de BDCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	unid.	2,00	N° de saídas
Enrocamento de pedra espalhada e compactada mecanicamente - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	m³	99,88	Extensão tubo (m) x 0,2m (espessura) x (largura do berço)

HA SH: 7f048f011283208666fa5a498a3e36c0f6ce5955ba8bcb891655b654097a2d7778. Documento digital disponível em: https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488



SINFRA/PRO-2026/04296

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206

Autenticado com senha por AMANDA CRISTINA REZENDE ARAUJO - GESTOR PROJ ESPE IV / GSAOR - 13/03/2026 às 11:27:44.
Documento Nº: 35223114-9488 - consulta à autenticidade em <https://www.sigadoc.mt.gov.br/sigaex/public/app/autenticar?n=35223114-9488>



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



HA SH: 7f048f011283208666dfa5a488a3d6c0f6ce59555ba8bc891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee-pub/#/validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Emitido em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.

6.6. Projeto de Sinalização



Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



SINFRACAP202623214A





**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT**



Introdução

O presente projeto de sinalização foi elaborado com base nas diretrizes e recomendações contidas nos seguintes documentos normativos:

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, elaborado pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN/DENATRAN), 2ª edição, Ministério das Cidades, 2016;
- Manual de Sinalização Rodoviária do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), 3ª edição, 2010;
- Código de Trânsito Brasileiro (CTB), instituído pela Lei nº 9.503/1997;
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT, edição de 2010;
- Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização (IS 215).

Sinalização horizontal

A sinalização horizontal representa um dos componentes fundamentais do sistema viário, sendo constituída por marcas, símbolos e inscrições aplicadas diretamente sobre a superfície da pista. Sua função principal é orientar os usuários quanto ao uso correto da via, indicando proibições, restrições e instruções que promovem a segurança e a fluidez do tráfego.

Neste projeto, foram adotadas demarcações horizontais compostas por linhas e dispositivos auxiliares sobre o pavimento, com o objetivo de direcionar os fluxos de tráfego e reforçar visualmente a sinalização vertical existente. Vale destacar que a liberação de trechos em obras ou recentemente finalizados somente deve ocorrer após a devida execução da sinalização horizontal, por se tratar de um elemento indispensável à segurança viária.

Largura de faixas

A largura das linhas utilizadas na sinalização horizontal varia de acordo com a velocidade permitida da via, conforme estabelecido no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV (Sinalização Horizontal), do CONTRAN.

Velocidade – v (km/h)	Largura da Linha – l (m)
v < 80	0,10*
v ≥ 80	0,15
(*) Pode ser utilizada largura de até 0,15m em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade de segurança.	

Para o presente projeto destaca-se a utilização de largura de faixas de 0,15m, de acordo com a velocidade regulamentada da via.



HASH: 7f048011283208666fa5a498a366c0f6c65955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VJD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





**SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT**



Cadência de Faixas

A utilização de faixas seccionadas indica trechos onde as ultrapassagens e os deslocamentos laterais são permitidos. Estas faixas devem ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços) definidas em função da velocidade regulamentada da via, conforme estabelecido no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV - Sinalização Horizontal, do CONTRAN.

Velocidade (km/h)	Largura da Linha (m)	Cadência (t : e)	Traço (t) (m)	Espaçamento (e) (m)
v < 60	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,1	01:02	2	4
60 ≤ v < 80		0,10**	01:03	2
	01:02		3	6
	01:02		4	8
	01:03		2	6
v ≥ 80	0,15	01:03	3	9
		01:03	4	12

(*) Situações restritas às ciclovias.
(**) Pode ser utilizada largura maior em casos que estudos de engenharia indique, a necessidade, por questões de segurança.

Para o presente projeto destaca-se a utilização de cadência de faixas seccionadas de 1 : 3, sendo 2m de traço e 6m de espaçamento entre os traços, de acordo com a velocidade regulamentada da via. Para as linhas de continuidade a cadência das faixas é de 1:1, sendo 1m de traço e 1m de espaçamento entre os traços.

Cores

As cores das marcas viárias a serem aplicadas nos pavimentos deverão obedecer ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV - Sinalização Horizontal, do CONTRAN.

Tipo de Segmento	Bordo esquerdo	Bordo direito	Eixo	Acesso
Pista simples – sentido único	Branco	Branco	Branco	Branco
Pista simples – sentido duplo	Branco	Branco	Amarelo	Branco
Pista dupla	Branco	Branco	Branco	Branco

As cores devem possuir as tonalidades de acordo com o padrão Munsell:



HA SH: 7f048f011283208666fa5a488a3660f6ce5955ba8b891655bd54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VJD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

Marcações no Pavimento: Linhas Longitudinais

As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento, a de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, e, ainda, a de regulamentar as possíveis manobras laterais ou mudanças de faixa.

A classificação das linhas longitudinais, de acordo com sua função no Projeto, é a seguinte e estão caracterizadas no quadro abaixo:

- Linhas Demarcadoras de Faixas de Tráfego;
- Linhas de Proibição de Ultrapassagem;
- Linhas de Proibição de Mudança de Faixa;
- Linhas de Bordo da Pista;
- Linhas de Continuidade,
- Linhas de Canalização

Tipo de Linha	Longitude
Demarcadoras de Faixas de Tráfego	Divide fluxos de mesmo sentido de circulação onde a mudança de faixa é permitida
Proibição de Ultrapassagem	Divide fluxos de tráfego de sentidos contrários onde a ultrapassagem é proibida para os dois sentidos de circulação
Proibição de Mudança de Faixa	Divide fluxos de mesmo sentido de circulação onde a mudança de faixa é proibida
Bordo de Pista	Estabelece o limite da pista de tráfego com o acostamento, canteiro central, etc.
Continuidade	Dá prosseguimento a linha de borda da pista, mantendo o alinhamento da pista de tráfego quando ocorrem acessos
Canalização	Utilizada para delimitação de área neutra ou área zebraada (não trafegável) Utilizada nas variações de largura de pista (segmentos de taper) e comprimento dado pela seguinte fórmula: $L = 0,6 \cdot V \Delta$ L → comprimento do teiper (m); V → velocidade de percurso (km/h); Δ → variação de largura (m).



HA SH: 7f048f01283208666fa5a488e366c0f6ce5955ba8b891655b54097a2d778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
SPOR/SINFRA/MT



Marcações no Pavimento: Marcações Transversais

As marcações transversais tem a função de indicar aos condutores, através de setas, símbolos e legendas pintadas sobre o pavimento, o posicionamento e ação correta dos veículos nas faixas de trânsito. Para o presente projeto, são utilizadas setas e símbolo “dê a preferência” .

As setas direcionais orientam o fluxo de tráfego na via, indicando aos condutores os movimentos possíveis e recomendáveis para as faixas. As dimensões das setas variam de acordo com o tipo e velocidade da via. As setas utilizadas no projeto são:

- Seta Direcional “Siga em frente” : utilizada na via para indicar os sentidos após interseções; e
- Seta Indicativa “Movimento em curva” : utilizada nas rotatórias das interseções para indicar o sentido do movimento da rotatória.

O símbolo “Dê a Preferência” é utilizado como reforço ao sinal de regulamentação R-2 - “Dê a Preferência” , indicando a existência de cruzamento com via que tem preferência. O símbolo no pavimento deve ter comprimento de 6m, sendo acompanhado por uma linha de retenção seccionada, com espessura de 40cm e seccionada a cada 40cm, indicando o local de parada do veículo caso seja necessário. A linha de retenção deve ficar distante 1,60m do símbolo de preferência pintado sobre o pavimento. Esta marcação transversal no pavimento “Dê a Preferência” está sendo utilizada nas chegadas das interseções em rotatória da via.

No Volume 2: Projeto de Execução, estão sendo apresentados todos os detalhes para implantação das marcações transversais presentes no projeto.

Dispositivos Auxiliares

São dispositivos auxiliares à sinalização horizontal fixadas na superfície do pavimento da via, constituídos por um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces refletivas, nas cores compatíveis com a marca viária, podendo ser tachas ou tachões.

A tacha proporciona melhor percepção do espaço destinado a circulação, realçando a marca longitudinal e/ou marca de canalização e reforçando a visibilidade da sinalização horizontal em condições climáticas adversas, de forma a auxiliar o posicionamento do veículo na faixa de trânsito.

O corpo da tacha pode ser na cor branca ou amarela, de acordo com a marca viária que complementa.

O elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes cores:

- Branca: para ordenar fluxos de mesmo sentido;
- Amarela: para ordenar fluxos de sentidos opostos;
- Vermelha: pista simples e duplo sentido de circulação, junto ao bordo do sentido oposto.

Volume 3 - Memória e Justificativa.
Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação da Rodovia MT-206



HASH: 7f048f011283208666fa5a488e36c0f6ce5955ba8b891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em <https://aquisicoes.seplog.mt.gov.br/flowbee-pub/#validar/R3ED-EXY-VD9T-AD3B>. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A





Segue abaixo quadro com espaçamento recomendado pelo CONTRAN para as tachas:

Velocidade Regulamentada (km/h)	Situação Normal d (m)	Situação Especial d (m)	Trecho que antecede situação especial (linha de bordo) d (m)
V < 80	8	6	2 (até 70m)
80 ≤ V ≤ 90	12	9	4 (até 100m)
V > 90	16	12	6 (até 150m)

O tachão delimita ao condutor a utilização do espaço destinado à circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, devendo sempre estar associada a uma marca viária. O corpo do tachão deve ser sempre na cor amarela. O elemento refletivo pode ter as seguintes cores:

- Branca: para ordenar fluxos de mesmo sentido;
- Amarela: para ordenar fluxos de sentidos opostos;

Para o presente projeto os tachões estão sendo indicados nas áreas zebradas, devendo sem implantados nas zonas neutras da área zebrada, representando um espaçamento de 2m entre tachões.

Material Recomendado

Os materiais a serem especificados no projeto básico e executivo para utilização na sinalização horizontal, devem atender aos padrões do DNIT ou das normas da ABNT, conforme quadro abaixo.

Especificação / Norma	Descrição
EM - 276/2000	Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água
EM - 372/2000	Material termoplástico para sinalização horizontal rodoviária
EM - 373/2000	Microsfera de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária
ABNT NBR 13731:2008	Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água
ABNT NBR 15543:2007	Termoplástico alto relevo aplicado pelo processo de extrusão mecânica
ABNT NBR 15405:2006	Procedimento para execução da demarcação e avaliação
ABNT NBR 15741:2009	Laminado elastoplástico para sinalização - requisitos e métodos de ensaio
ABNT NBR 15402:2006	Termoplástico - Procedimento para execução da demarcação e avaliação
ABNT NBR 15870:2010	Plástico a frio à base de resinas metacrílicas reativas - Fornecimento e Aplicação
ABNT NBR 06831:2001	Microesferas de vidro - Requisitos

Para o presente projeto é indicada a pintura de faixas e marcações transversais (setas e zebrados) com tinta acrílica emulsionada em água, com espessura de 0,5mm.



HA SH: 7f04801128320866fa5a488e3d6c0f6c5955ba8b0891655b54097a2d7778. Documento digital disponível em: https://aquisicoes.seplag.mt.gov.br/flowbee/pub/#validar/RSEDEXY-VJD9T-AD3B. Juntado em 13/03/2026 09:12:38 por AMANDA ARAUJO.



SINFRACAP202623214A

