



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DE IMPLANTAÇÃO E
PAVIMENTAÇÃO

Rodovias: Estrada Vicinal

Trecho: Campo Limpo

Sub-trecho: Entr. MT-483

Extensão: 8,61 Km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO

OUTUBRO/2025



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

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DE IMPLANTAÇÃO E
PAVIMENTAÇÃO

Rodovias: Estrada Vicinal

Trecho: Campo Limpo

Sub-trecho: Entr. MT-483

Extensão: 8,61 Km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE PROJETO

SUPERVISAO: Secretaria Adjunta de Obras Rodoviárias
COORDENAÇÃO: Superintendência de Projetos
DIREÇÃO: Coordenadoria de Análise e Aprovação de Projetos
RESP. TÉCNICOS: Marcus Vinicius de Moraes Arruda Engenheiro Civil CREA - MT046649

FEVEREIRO/2026



ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO.....	5
2.	MAPA DE SITUAÇÃO	7
3.	INFORMATIVO DO PROJETO	9
4.	ESTUDOS	11
4.1.	ESTUDOS DE TRAÇADO	12
4.2.	ESTUDOS GEOLÓGICOS	14
4.3.	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	23
4.4.	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	25
5.	PROJETOS.....	28
5.1.	PROJETO GEOMÉTRICO	29
5.2.	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	37
5.3.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	42
5.4.	PROJETO DE DRENAGEM	46
5.5.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	49
5.6.	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....	53
5.7.	PROJETO DE INTERSEÇÃO E RETORNOS	55
5.8.	PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	57
5.9.	PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS	62
6.	QUADRO DE QUANTIDADES	64
7.	QUADRO RESUMO DE DMT	67
8.	LINEAR DE OCORRÊNCIA DE MATERIAIS.....	69



9.	ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	71
10.	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	72



1. APRESENTAÇÃO



O Grupo Êxito Projetos e Empreendimentos apresenta o Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos para Concorrência referente ao PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO da Estrada Vicinal Campo Limpo, com extensão de 8,61 km.

Elementos Contratuais:

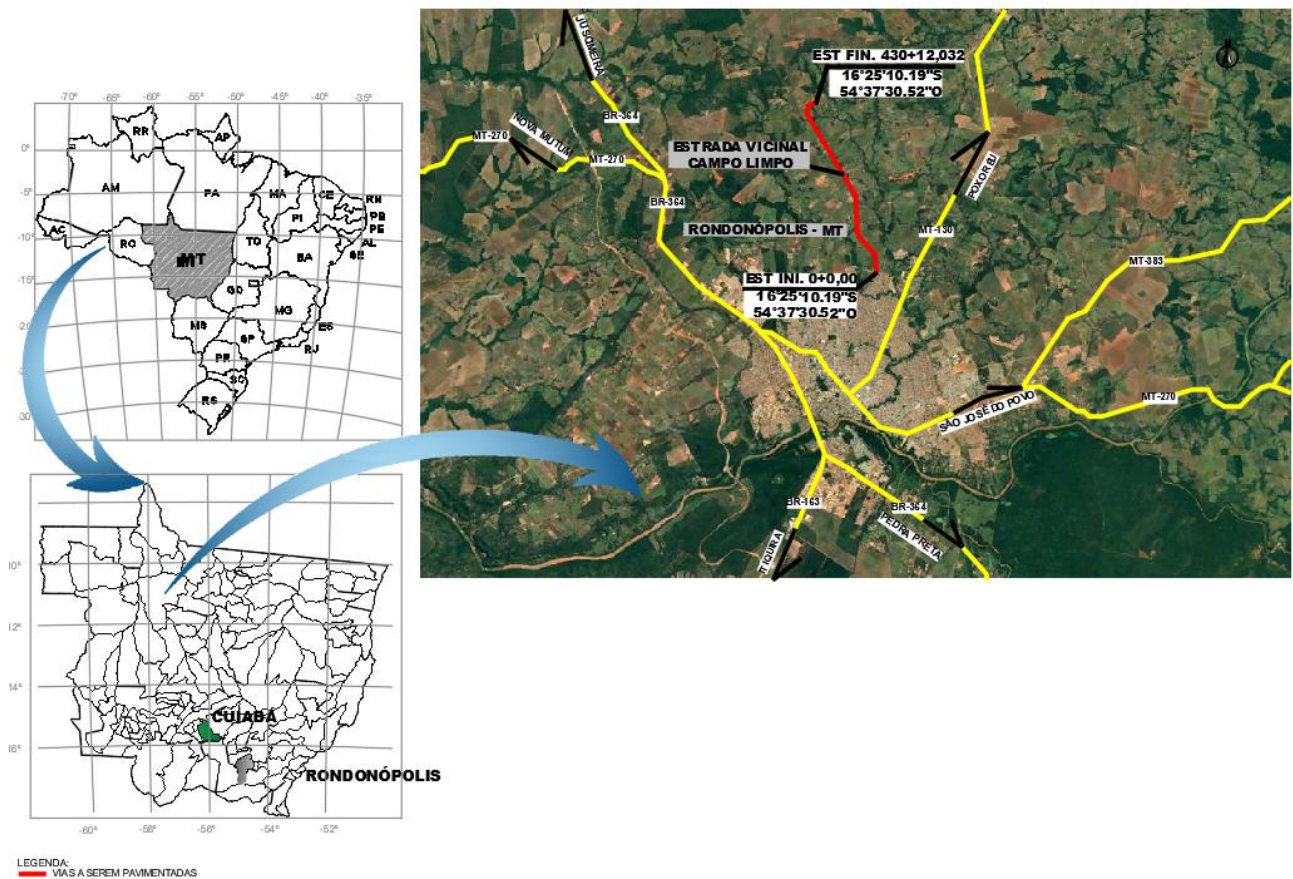
Responsáveis Técnicos Marcus Vinicius de Moraes Arruda Engenheiro Civil CREA - MT046649

Extensão Total do Trecho: 8,61 km



2. MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO





3. INFORMATIVO DO PROJETO



Foram identificados no segmento cercas, sendo necessário à sua relocação. Em alguns pontos foi necessário deslocar do traçado para fora da faixa de domínio para que fosse possível atender as condições mínimas de curvatura horizontal.

Com base nessas informações e dos levantamentos foram realizados os projetos descritos a seguir:

O projeto geométrico foi desenvolvido a partir dos dados fornecidos pelo estudo topográfico e de tráfego e teve por objetivo a definição geométrica da pista de rolamento e de implantação, detalhando o planialtimétrico do terreno e determinando a geometria da seção transversal. As características geométricas adotadas referem-se a rodovias Classe “I-A” inserida em região plana a ondulada.

O projeto de terraplenagem tem por finalidade substituir a superfície existente por outra projetada considerando a segurança, o conforto e o desempenho dos veículos.

O projeto de pavimentação da pista de rolamento foi desenvolvido com o objetivo de dimensionar a estrutura do pavimento para suportar, com segurança e conforto, o tráfego previsto para esta rodovia.

O projeto de drenagem tem como objetivo interceptar e captar as águas provenientes de suas áreas adjacentes e aquelas que se precipitam sobre o corpo estradal, resguardando com segurança e estabilidade.

O projeto de obras de arte corrente teve a finalidade de conduzir as águas de transposição dos talvegues e dos canteiros centrais das interseções.

O projeto de sinalização tem como finalidade informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura.

O projeto de obras complementares, que inclui a aplicação da sementeira, tem como objetivo evitar a erosão nos taludes do corpo estradal.

O projeto ambiental tem como objetivo identificar e analisar os impactos negativos ao meio ambiente e indicar as medidas mitigadoras, visando minimizar estes impactos adversos provenientes da implantação da rodovia e das interseções e acesso, causados principalmente pelos serviços de terraplenagem e pavimentação.



4. ESTUDOS



4.1. ESTUDOS DE TRAÇADO



O estudo de traçado se resume ao conhecimento do local onde será implantada a rodovia. São analisados alguns fatores de grande importância, resultando num projeto que atenda às necessidades do tráfego, respeitando as características técnicas exigidas e, com baixo custo. Os fatores, a serem levados em consideração, na definição do traçado, são:

- A topografia - fator predominante para a escolha da localização da rodovia, pois exige movimentação de terra (corte e aterro) gerada pelo greide determinado em função dos parâmetros mínimos respeitados pelas normas;
- A geologia / geotecnia local - informa a categoria do material do subleito;
- A hidrologia - fornece dados da existência de rios que provavelmente irão cruzar a rodovia;
- A desapropriação - encarece a obra;
- O meio ambiente - a rodovia (por ter grandes extensões) é geralmente um agente agressivo.

O trecho em estudo situa-se no município de Rondonópolis, no estado de Mato Grosso, a aproximadamente 200 km de Cuiabá. De acordo com dados do IBGE, o município conta com uma população estimada de 239.613 habitantes em 2021, com uma extensão territorial de 4.165,232 km². Atualmente é a 2ª maior economia do estado, com um PIB de quase 7 bilhões de reais (IBGE/2017), a cidade já é considerada a mais industrializado do estado. Está localizada estrategicamente no entroncamento das rodovias BR-163 e BR-364, por estas vias são transportadas toda a produção agrícola e industrial para os grandes centros metropolitanos e portos do país.

A rodovia em estudo inicia-se no ponto N: 8183175.1404' e E: 753614.276' e finaliza no ponto N: 8190680.352 e E: 750998.376 e serve de um importante via para dar acessibilidade aos moradores da região.

Para a definição da diretriz foi necessário o reconhecimento do local levando-se em consideração os estudos hidrológico, geotécnico, topográfico e ambiental. Após a sua definição, o levantamento foi realizado adequando do traçado existente as características técnicas exigidas pelas normas.

Na geometria vertical, o trecho é ondulado, com segmentos em aterro e corte em toda extensão, tendo seu greide elevado nos pontos baixos e rebaixado em alguns pontos altos a fim de aumentar o conforto e segurança dos motoristas.

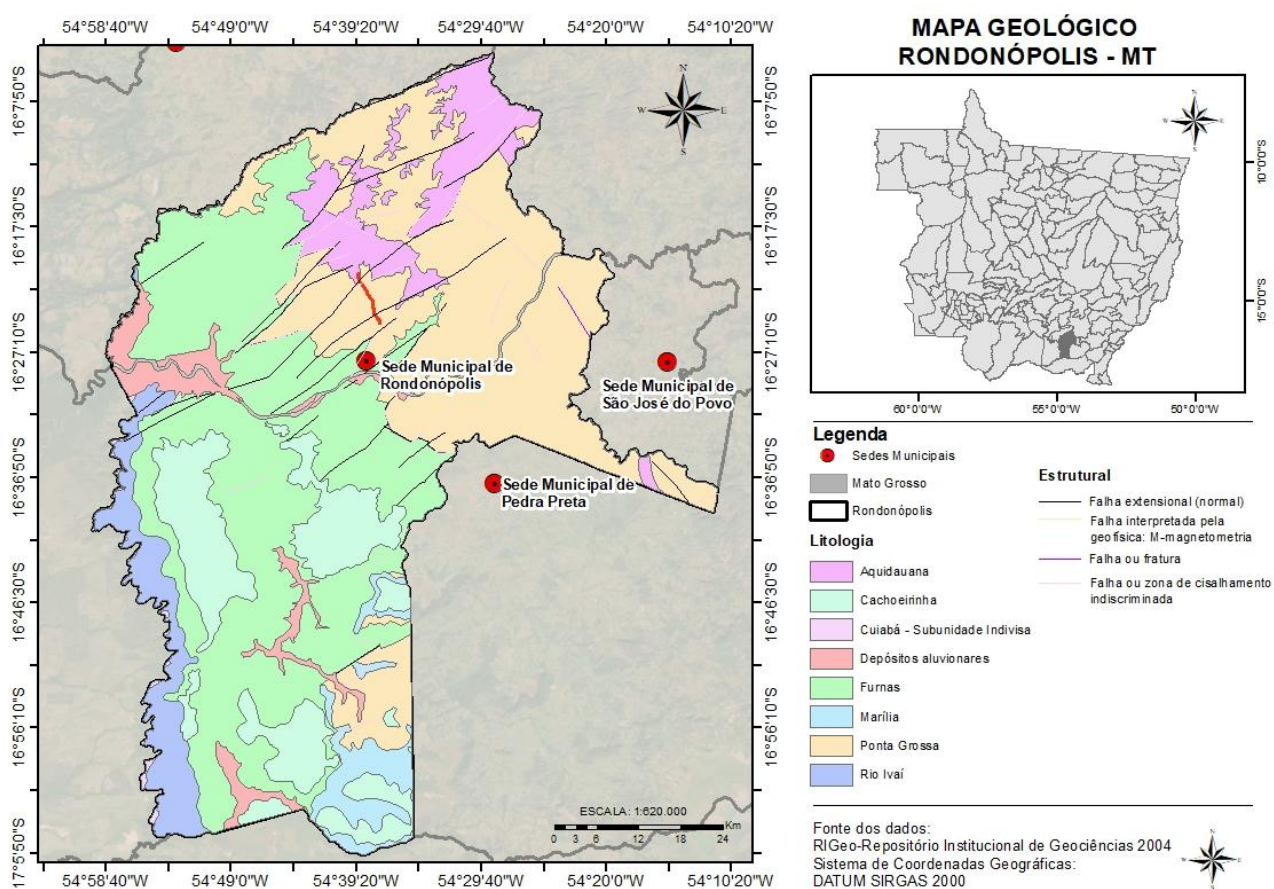


4.2. ESTUDOS GEOLÓGICOS

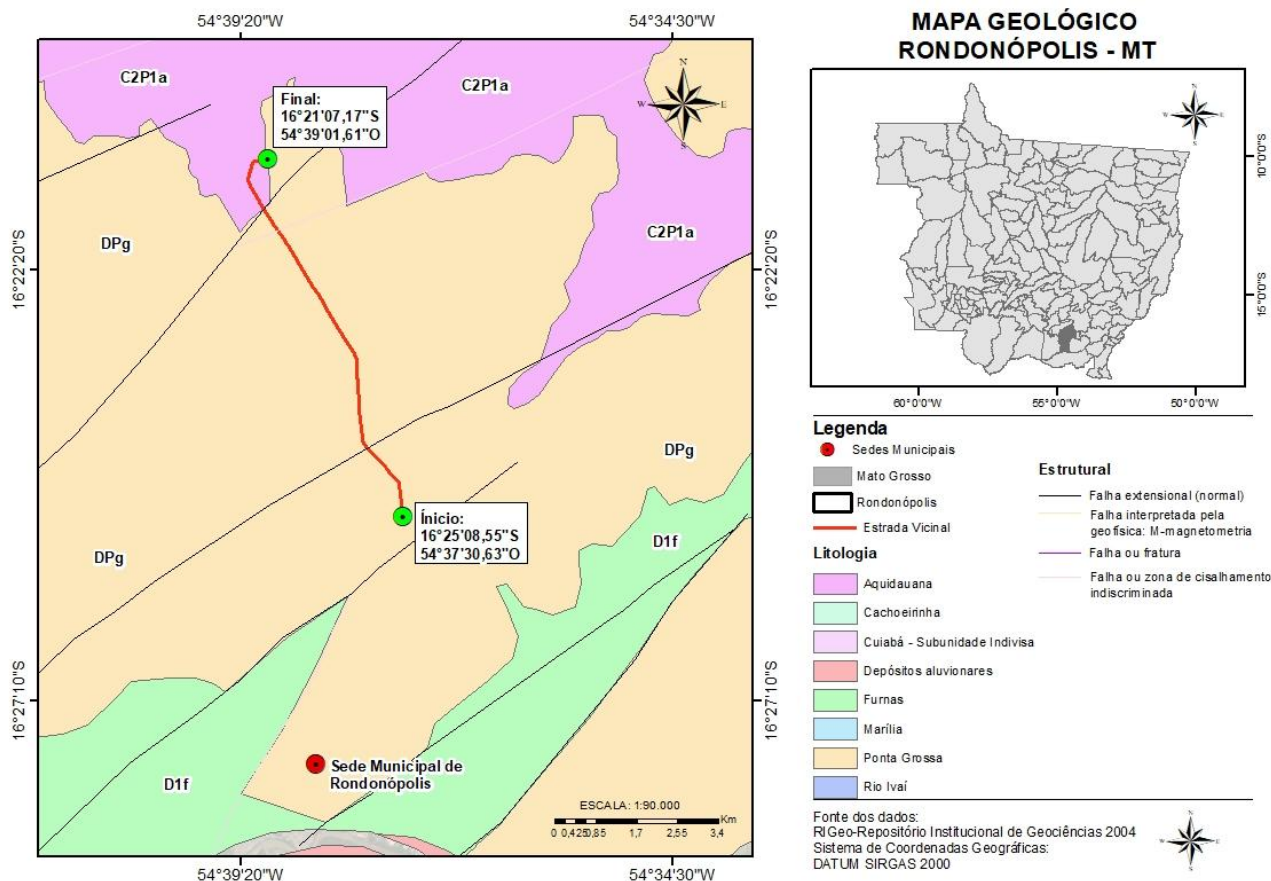
O objetivo do estudo geológico é definir e especificar a sistemática a ser efetivada para efeito de acompanhamento da elaboração dos Estudos Geológicos concernentes à confecção dos Projetos de Engenharia Rodoviária. Este estudo geológico foi realizado com o auxílio dos mapas temáticos e dos manuais técnicos da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão - SEPLAN-MT.

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

Estudo Geológico



O município de Rondonópolis apresenta as seguintes Formações Geológicas: Aquidauana, Cachoeirinha, Cuiabá – Subunidade Indivisa, Depósitos Aluvionares, Formação Furnas, Formação Marília, Formação Ponta Grossa e Formação Rio Ivai.



O trecho projetado da Estrada Vicinal Campo Limpo está inserido na Formação Ponta Grossa e Formação Aquidauana. A Formação Ponta Grossa está inserida no Grupo Paraná, onde compreende basicamente sedimentos clásticos divididos numa seqüência arenosa inferior e numa seqüência argilosa superior, que compreende as formações Furnas e Ponta Grossa, respectivamente. Encontra-se amplamente distribuído na Bacia do Paraná, nos flancos noroeste e ocidental

A Formação Ponta Grossa é constituída predominantemente por arenitos finos, contendo níveis centimétricos de conglomerados, que passam, em direção ao topo, a siltitos e folhelhos e, localmente, a delgados níveis de argilitos.

Os arenitos são de cor branca, cinza, amarela ou marrom. Apresentam granulação fina, com grãos bem selecionados, contendo feldspatos, micas, e, em alguns pontos, concentrações de óxidos de ferro. Exibem estratificações plano-paralela e cruzada de baixo ângulo e, localmente, leitos ondulados desenvolvidos por efeito da compactação diferencial.

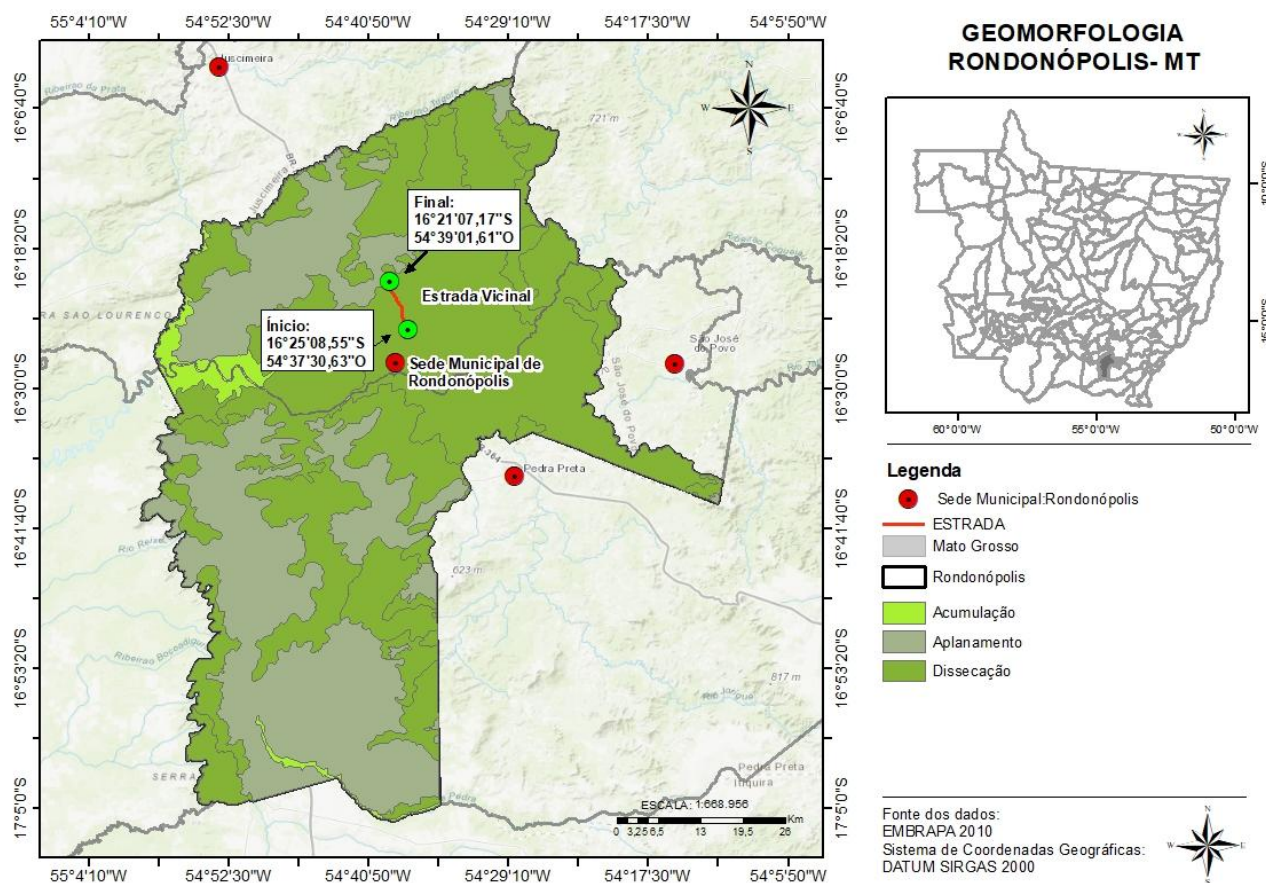
Os siltitos, folhelhos e argilitos são de cores variadas, predominando as amareladas e marrom avermelhadas. Exibem laminação muito bem desenvolvida e alto conteúdo de micas. A limonitização supergênica é um fenômeno comum no topo dos afloramentos, a qual lhes propicia uma laterização de tonalidade marrom-chocolate típica, e que, quando alterada, produz uma fragmentação poligonal em forma de bastonetes, plaquetas e confetes (Ilanhez et al., 1983).

Exibe contato concordante e/ou por falha de gravidade com a Formação Furnas e discordante erosional com a Formação Aquidauana. Assenta-se em discordância do tipo não-conformidade sobre o cristalino.



O ambiente de deposição é considerado como tendo sido marinho transgressivo de águas rasas, com gradações para águas mais profundas (Ilanhez et al., op. cit.), sítios estes refletidos na acumulação de clásticos finos na base e de siltitos e folhelhos no topo.

Já a Formação Aquidauana foi usada por Almeida et al. (1971, apud: Pena et al., 1975) para caracterizar os sedimentos que ocorrem em ampla faixa de direção E-W, no sul e em porção considerável no quadrante NW da folha. Na base é constituída por arenitos de coloração vermelho-cerâmica a arroxeados que passa para tons avermelhados no topo. Possuem aspecto maciço e são silicificados e friáveis, quando alterados. Mostram granulação média a grossa e contêm grãos mal a regularmente selecionados, arredondados, algo felds páticos e imersos em cimento ferruginoso. Os diamictitos ocorrem em lentes e bolsões intercalados com arenitos grossos, brancos a róseos, em todos os níveis da coluna, mas com maior frequência na porção média superior. São constituídos por grãos, seixos, blocos e mata cões de quartzo leitoso, chert, micaxisto e siltito, com formas angulosas e subarrendadas, em matriz areno-argilosa. Sá & Marques (1986) citam diversos níveis de—17 Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil tilitos com seixos de quartzitos facetados, polidos e estriados, com aspecto de “ferro-de-engomar”. Os sedimentos exibem principalmente estratificação cruzada planar, de pequeno a grande porte, estruturas acanaladas de sobrecarga e dobras convolutas. Os arenitos mais homogêneos podem apresentar ainda estruturas do tipo “casco-de-tartaruga”. A sedimentação da Formação Aquidaua não correu no Carbonífero. Sá & Marques (1986) – tendo por base a cor vermelha dos sedimentos, as estruturas sedimentares, os diamictitos e tilitos e a grande variação vertical e horizontal de fácies— propõem que teriam se originado a partir da lavagem de depósitos glaciais e flúvio-glaciais, em ambiente continental periglacial.

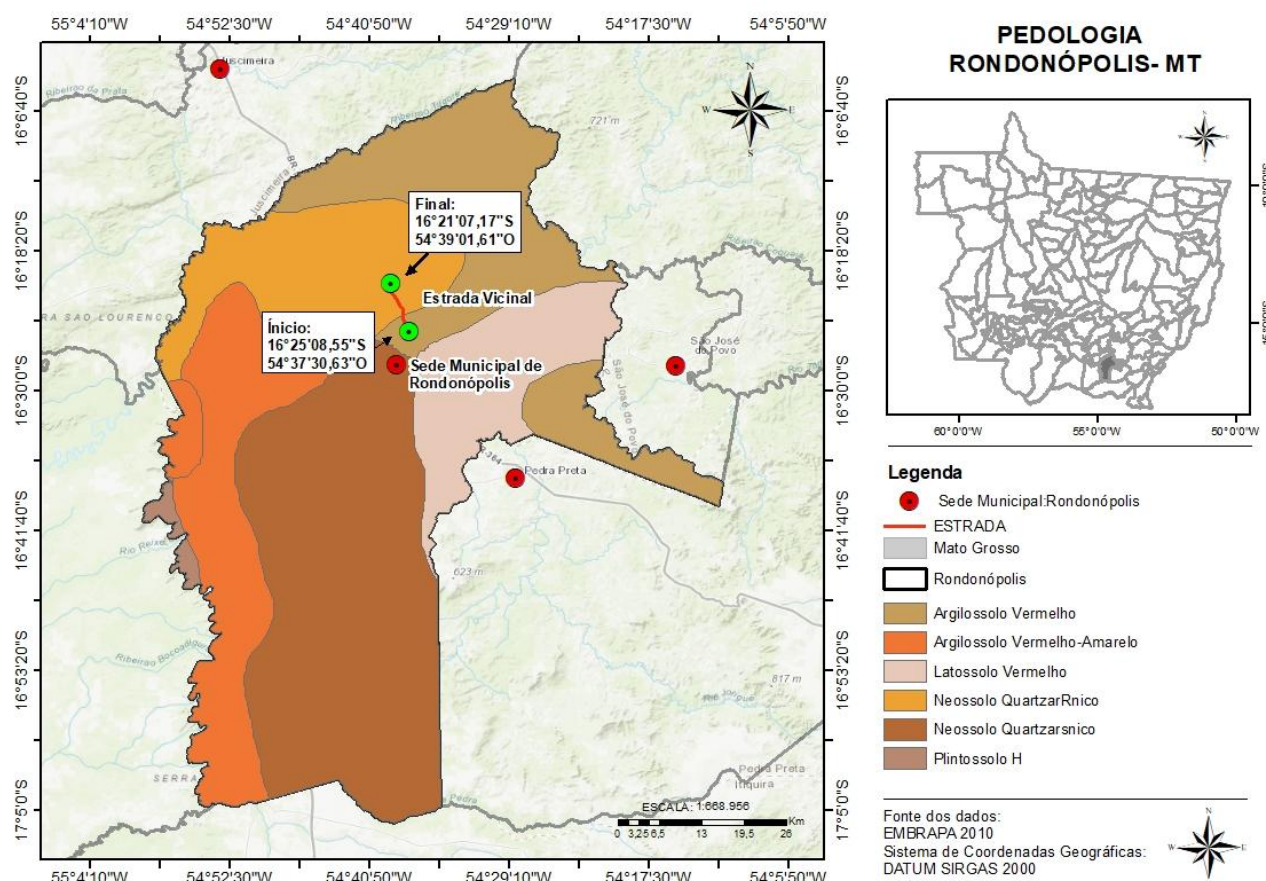


A Microrregião de Rondonópolis insere-se em macroescala ao sudoeste do planalto brasileiro, que se caracteriza como uma grande bacia sedimentar. Para Aziz Ab'Saber encontra-se sobre o Domínio dos Chapadões Recobertos por Cerrados e Penetrados por Florestas – Galerias, compartimento do Planalto Brasileiro, formado por planaltos de estrutura complexa e planaltos sedimentares compartimentados. Este domínio do relevo brasileiro caracteriza-se por planos escalonados de erosão, com gradação de rampas semi-côncavas e discreta convexização das vertentes, com topografia ruiformes, distribuída pelos grandes chapadões da região, como o Planalto dos Acantilados e Chapada dos Guimarães (ELY, 1998).

No território mato-grossense essa proporção da bacia é denominada de Planalto dos Guimaraes – Alcantilados, com camada inferior de formações do paleomesozóico, com predominância de texturas arenosas, associados a sedimentos cenozoicos. Este planalto possui característicos relevos de topos planos, com limites associados a processos erosivos e/ou escarpas festonadas, típica de bordas sedimentares que passaram por processo erosivos, formando saliência de forma nas bordas, as quais marcam as chapadas do Centro-Oeste. São relevos planos, com formações de pediplano. Os pediplanos são superfícies inclinadas, formadas a partir de processos de erosão associados a climas áridos ou semi-áridos de eras passadas. Atualmente se identifica, neste planalto, contínuos processos erosivos, que se encontram ativos devido às condições climáticas, que têm influenciado na evolução dos processos erosivos, entalhando o pediplano e formando relevos dissecados com predomínio de modelados de topos suavemente arredondados ou tabulares (ELY, 1998).

A morfologia do relevo rondonopolitano compreende formas resultantes de processos de degradação e acumulação, destacando as estruturas residuais formadas a partir de processos de erosão diferencial, constituindo os morros testemunhos (ELY, 1998). Verifica-se as “dales”, que correspondem a área onde ocorriam antigos pediplanos e que após as mudanças climáticas, com predominância de climas úmidos, favoreceu a instalação dessas unidades de relevo e da drenagem, que hoje caracteriza formas de dissecação do modelado (ELY, 1998). Destaca-se no município a formação de escarpas, segundo Ely (1998) está relacionada ao processo de sedimentação das camadas da Bacia do Paraná na região, que desenvolvem uma disposição litoestratigráfica com algumas resistências, proporcionadas pelos siltitos e folhelhos silticos, os quais submetidos à erosão remontante, contribuem para a formação de pequenas cornijas estruturais. Para Ely (1998) é clara a influência dos efeitos tectônicos. O principal rio do município, o Rio Vermelho, demonstra esta influência, pois desenvolve seu curso através de uma falha de direção NE/SO. No geral, os cursos hídricos se adequam a falhamentos, proporcionando estreita relação com os componentes de relevo, o qual, segundo Ely (1998), contribui para uma dinâmica evolutiva e caracterizando mudanças na elaboração da paisagem regional, que reflete claramente o amplo controle tectônico estabelecido na morfologia.

Pedologia

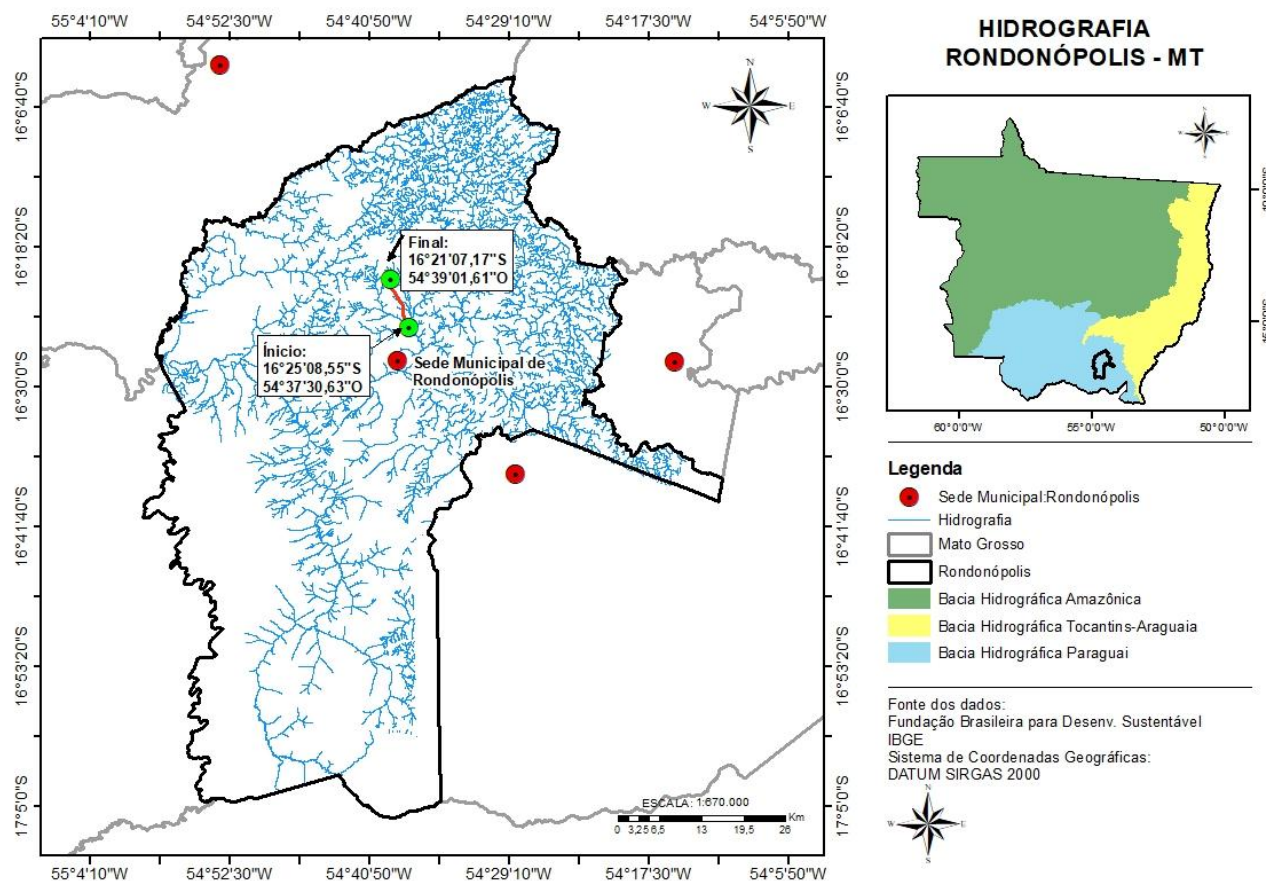


A formação dos solos é resultante da interação entre o material de origem, relevo, clima e organismos vivos que ao longo do tempo mantêm inter-relações que influenciam na formação e desenvolvimentos dos solos.



Os aspectos pedológicos estão diretamente ligados a estes fatores, assim ao tempo que ocorre uma variação na disposição destes elementos, pode ocorrer variação nos aspectos pedológicos. Nas áreas aplanadas e altas de topos tabulares ocorrem Latossolos Vermelho-Escuros e Latossolos Vermelho-Amarelos, enquanto nas porções dissecadas podem aparecer Argissolo Vermelho-Amarelos e Areias Quartzosas (WERNECK, 2006). Nas áreas baixas ao sudoeste da microrregião, inicia-se a formação da planície do pantanal, onde estão presentes Plintossolos, Planossolos, Neossolos Quartzarénicos e Argissolo Vermelho-Amarelos distróficos (WERNECK, 2006). Na planície do Rio São Lourenço ocorrem Argissolo Vermelho-Amarelos eutróficos, Cambissolos eutróficos e Solos Aluviais. Nas porções central e leste da microrregião predomina-se também Argissolo Vermelho-Amarelos, assim como os Latossolos em relevo plano e suave ondulado. No município de Rondonópolis, a parte sul, abrange uma menor variação pedológica, onde se identifica Latossolo vermelho-escuro álico, com presença de horizontes A moderado, possuindo textura argilosa e média, nesta região predominam-se os relevos planos dos chapadões (ELY, 1998). Nas margens do Rio Vermelho, em áreas de vales, destaca-se os solos Argissolo vermelho-amarelo distrófico, com argila de baixa atividade, com textura média argilosa e arenosa média, do grupo das areias quartzosas distróficas e o Argissolo vermelho-amarelo distrófico, com argila de atividade baixa, caracterizando mudança abrupta de horizonte de A para B, com textura arenosa média e argila média e cascalhenta (ELY, 1998). Solos Argissolos vermelho-amarelo eutróficos, com argila de atividade baixa, de horizonte A moderado e textura médio / argilosa, agregado ao Argissolo vermelho-amarelo distrófico se desenvolvem desde o Baixo Rio Vermelho até áreas ao extremo norte. Podendo encontrar na proporção noroeste do município solos Argissolosvermelho-amarelo eutrófico, com argila de atividade média, horizonte A moderado, de textura média argilosa, média cascalhenta, argilosa cascalhenta e em fase concrecionária. Ao norte e oeste podemos destacar manchas de areias quartzosas álicas, associadas ao Argissolo vermelho-amarelo álico de argila de atividade baixa. Ao centro norte destaca-se o desenvolvimento de Cambissolos distróficos e os solos litólicos distróficos, de horizonte A 77 moderado, com textura indiscriminada desenvolvem-se nas margens esquerda do baixo Rio Vermelho sob zonas íngremes (ELY, 1998).

Hidrografia



Em termos de recursos hídricos superficiais destacam-se com alto potencial para atendimento dos principais usos consuntivos do município de Rondonópolis os rios Vermelho e São Lourenço que integram a Unidade e Planejamento (UPG) P5 do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2009:33). A partir da classificação das otobacias de nível 54 que integram a UPG 5 do Plano Estadual de Recursos Hídricos, após a revisão/ajuste de seus limites com emprego de um modelo numérico de terreno em escala de 1:60.000, apurou-se o rio São Lourenço que inclusive do nome a referida UPG é na verdade um afluente do rio Vermelho que por tal método de classificação é o rio com maior área de drenagem nessa região hidrográfica, conforme constatado por TEIXEIRA (2017). Desse modo, as áreas de contribuição das sub-bacias dos rios afluentes do rio Vermelho nessa UPG dentro do limite municipal de Rondonópolis são as seguintes: no setor norte do município – rio Arareau com 665km², rio São Lourenço com 601 km² e rio Tadarimana com 189km²; já no setor sul são – rio Ponte de Pedra com 1.332 km², rio Itiquira com 325 km² e rio Jurigue com 422km² .E a área de contribuição direta do próprio rio vermelho é de 1.271 km².

Em termos de aproveitamento das águas superficiais, o rio Vermelho se destaca atualmente como responsável pela metade da água utilizada no sistema público de abastecimento dos moradores da cidade.



A outra metade da água utilizada para consumo da população de Rondonópolis vem do manancial subterrâneo, por meio de diversos poços tubulares profundos distribuídos pela área urbana de Rondonópolis.



4.3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS



INTRODUÇÃO

O Estudo Topográfico que está sendo realizado no trecho e segue integralmente as instruções de serviço IS-204 e IS-205 do DNIT, e a NBR-13.333 – Levantamentos topográficos.

- a) Manter o eixo locado sempre que possível no eixo da plataforma existente.
- b) Adequar todo o trecho dentro das características mínimas exigidas de modo a se obter maior segurança e conforto.

EXECUÇÃO DO ESTUDO

O Estudo Topográfico foi dividido nos seguintes serviços:

- Locação do eixo de referência para levantamento;
- Levantamento cadastral da faixa de domínio;
- Levantamentos especiais;
- Amarração do eixo locado, rede de referência de nível e Marcos Planialtimétrico georreferenciado;

LOCAÇÃO DO EIXO E SISTEMA DE REFERÊNCIA

O processo utilizado foi o de locação direta com o emprego do RTK - *Real Time Kinematic*, ou posicionamento cinemático em tempo real. Este processo de posicionamento por RTK é baseada na solução da portadora dos sinais transmitidos pelos sistemas globais de navegação por satélite GPS, Glonass e Galileo. O eixo do traçado foi locado de 20 em 20 metros.

LEVANTAMENTO DE SEÇÃO TRANSVERSAL

As seções transversais foram levantadas com o nível e pelo método de observação cinemática em tempo real (RTK) com o equipamento GPS, em todas as estacas locadas, com direção normal ao eixo. A faixa levantada foi de 20 m, abrangendo toda a faixa de domínio.

LEVANTAMENTO CADASTRAL DA FAIXA DE DOMÍNIO

O levantamento cadastral que está sendo executado determina os limites físicos da faixa de domínio, das propriedades atingidas, bem como o levantamento dos postes de energia elétrica, entradas de assentamentos, acessos, etc. Os serviços de cadastramento estão sendo executados pelo método de observação cinemática em tempo real (RTK) com o equipamento GPS.



4.4. ESTUDOS GEOTÉCNICOS



Introdução

O Estudo Geotécnico é realizado conforme a IS-206 - Instrução de Serviço para elaboração de estudos Geotécnicos, do Escopo Básico para Elaboração de Projeto Executivo de Implantação/Pavimentação para Rodovias Estaduais do Estado de Mato Grosso. Estes estudos são realizados para fornecer subsídios ao projeto de terraplenagem, pavimentação e estudos ambientais, através das características físicas e mecânicas dos materiais “*in natura*” a serem utilizados na execução da obra.

Metodologia

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

- Estudo do Subleito
- Estudo de empréstimos para corpo de aterro
- Estudo de ocorrência para a pavimentação

Estudo do Subleito

Na rodovia Estrada Campo limpo foram realizados os furos de sondagem a trado e picareta, alternando-se bordo direito, eixo e bordo esquerdo.

O material coletado nas sondagens é submetido aos seguintes ensaios:

- Compactação e ISC;
- Granulometria por peneiramento;
- Índices físicos (LL e LP);
- Classificação HRB e SUC; e
- Índice de Grupo.

Estudo de Ocorrência para a Pavimentação

O estudo compreendeu, conforme as Instruções de Serviço IS-206 – Estudos Geotécnicos das Diretrizes Básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (2006) – DNIT, inspeções expeditas no campo, sondagens e coleta de amostras e ensaios de laboratório.



a) JAZIDA

Nos estudos de jazida de material para a sub-base, utilizada no projeto de pavimentação, localizada no município de Rondonópolis, à 1,85 km da estaca mais próxima da via implantada, as amostras coletadas foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Compactação e ISC
- Granulometria por peneiramento °
- Índices físicos (LL e LP)

b) PEDREIRA

A pedra-est. está localizada no município de Santo Antônio de Leverger (Serra de São Vicente) e está à 154 km do canteiro de obras. Foram realizadas coletas de amostras e os seguintes ensaios:

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

c) AREAL

O areal está localizado no perímetro urbano de Rondonópolis e está à 8,31 km do fim do estaqueamento. Foram realizados os seguintes ensaios com a amostra do material:

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

A escolha das ocorrências para a pavimentação levou-se em conta a proximidade ao trecho e a qualidade dos materiais, que devem atender as normas.





5. PROJETOS



5.1. PROJETO GEOMÉTRICO



INTRODUÇÃO

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

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

O Projeto Geométrico constará de:

- Projeto em planta;
- Projeto em perfil.

OBJETIVO

O projeto geométrico teve por objetivo a definição geométrica da rodovia de restauração e implantação, e das interseções e acesso, detalhando o planialtimétrico do terreno e determinando a geometria da seção transversal. Este projeto constitui-se na informação básica para o desenvolvimento dos demais.

O projeto executivo para restauração teve como objetivo fazer uma avaliação estrutural do pavimento existente e elaborar o reforço do mesmo por remoção do pavimento ou adições de novas camadas estruturais, conforme as normas técnicas do DNER e do DNIT.

Com base no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais – DNIT (1999), é apresentado o resumo com as características básicas do projeto geométrico:

Quadro 1 – Características básicas do projeto geométrico – Classe I

Características	Região		
	Plana	Ondulada	Montanhosa
Velocidade diretriz	100 km/h	80 km/h	60 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada			
• desejável	210m	140m	85m
• absoluta	155m	110m	75m
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem (Classe I-B)	680m	560m	420m
Raio mínimo de curva horizontal ($e = 10\%$)	345m	210m	115m
Rampa máxima	3%	4,5%	6%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas:			
• desejável	107	48	18
• absoluto	58	29	14
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas:			
• desejável	52	32	17
• absoluto	36	24	15
Largura da faixa de rolamento	3,60m	3,60m	3,60m
Largura do acostamento externo:	3,00m	2,50m	2,50m
Largura do acostamento interno (Classe I-A):			
• pistas de 2 faixas	1,20 – 0,60m	1,00 – 0,60m	0,60 – 0,50m
• pistas de 3 faixas *	3,00 – 2,50m	2,50 – 2,00m	2,50 – 2,00m
• pistas de 4 faixas	3,00m	3,00 – 2,50m	3,00 – 2,50m
Gabarito mínimo vertical	5,50m	5,50m	5,50m

Como trata de uma estrada vicinal, com grande influência do perímetro urbano também foi considerado o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas, conforme quadro abaixo:

Quadro 2 – Características básicas do projeto geométrico – Via Arterial Primária

Características	Desejável	Absoluto
Velocidade diretriz mínima	70 km/h *	50 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	105 m	65 m
Raio mínimo de curva horizontal		
• $e_{max} = 6\%$	185 m	80 m
• $e_{max} = 0\%$	260 m	105 m
Taxa máxima de superelevação	6%	6 %
Rampa máxima (região plana)	4%	8%**
Rampa mínima	0,5%	0,35%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	17	7
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	23	13
Largura da faixa de rolamento	3,50 m	3,30 m
Declividade transversal da pista	2,0 %	2,5%
Largura mínima do acostamento externo	3,00 m	0,00 m
Largura mínima da faixa de segurança	0,60 m	0,30 m
Gabarito mínimo vertical	5,50 m ***	4,50 m

(*) Em função da importância da via, condições topográficas e urbanísticas, características do tráfego e controle de acesso.

(**) 9% para região ondulada, 11% para região montanhosa

(***) Via arterial que atue como extensão do sistema rodoviário nacional.

O projeto geométrico contempla a pavimentação de uma estrada vicinal. As características geométricas foram definidas de acordo com o quadro das Características Básicas de Projeto Geométrico, Rodovia Classe I e Via Arterial Primária, definida em função do VMD (Volume Médio Diário). O relevo adotado para o projeto é o Ondulado.

ELEMENTOS BÁSICOS DO PROJETO

Velocidade Diretriz

A velocidade diretriz adotada no projeto foi de 60 km/h, conforme é indicado Manual de Projeto Geométrico de Travessia Urbana e serviu de base para condicionar características como: curvatura, superelevação e distância de visibilidade. A velocidade foi limitada a partir do tráfego, relevo e características geométricas da rodovia.

Veículo de Projeto

As características físicas dos veículos que trafegam na rodovia foram importantes condicionantes para o dimensionamento geométrico e restauração da via. Foram analisados critérios como: largura, comprimento, altura dos veículos, distância entre os eixos, relação peso bruto total/potência e peso bruto admissível. As características geométricas foram determinadas segundo o volume de tráfego, sendo que o principal fluxo consiste em veículos de médio porte.



Distâncias de visibilidade

O projeto geométrico define as distâncias de visibilidade básicas, com o objetivo de proporcionar segurança necessária, considerando o greide e a distância de visibilidade horizontal.

A distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista, até o sinal.

Distâncias de visibilidade de parada e de parada mínimas

Define-se como Distância de visibilidade de parada para a velocidade V , a distância mínima que um motorista médio, dirigindo com a velocidade V um carro médio em condições razoáveis de manutenção, e em clima chuvoso, necessita para parar com segurança após avistar um obstáculo na rodovia.

Então a distância de visibilidade de parada mínima adotada é a de 75 m para uma velocidade diretriz de 60 Km/h e um coeficiente de atrito de 0%. Já a distância de visibilidade de parada (desejada) é de 85 m para uma velocidade diretriz de 60 Km/h e um coeficiente de atrito de 0%.

Distância de visibilidade para tomada de decisão

A Distância de Visibilidade para Tomada de Decisão é a distância necessária para que um motorista tome consciência de uma situação potencialmente perigosa, inesperada ou difícil de perceber, avalie o problema encontrado, selecione o caminho a seguir e a velocidade a empregar e execute a manobra necessária com eficiência e segurança.

Alinhamento horizontal

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

O projeto em planta será elaborado na escala $H = 1:2000 / V = 1:200$. O eixo de projeto foi quilometrado. São indicados os rumos dos alinhamentos e as curvas numeradas, constando seus elementos em tabelas laterais.

A faixa de domínio é representada em todas as pranchas indicando os limites e suas ordenadas em relação ao eixo. Para este projeto, a largura da faixa de domínio é de 40,00m.

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

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



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

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

Não é necessária curva horizontal para $A < 0^\circ 15'$, conforme orientação do Manual de Projeto Geométrico (DNIT). Na conexão horizontal entre dois trechos em tangente há dois tipos de concordância utilizados nos projetos rodoviários:

- Curva circular simples - quando os dois trechos em tangentes são ligados por um arco de círculo.
- Curva circular composta - quando os dois trechos em tangentes são conectados por dois ou mais arcos de círculo sucessivamente tangentes girando no mesmo sentido.

Normalmente nesse caso são utilizados três arcos em que o primeiro e o terceiro tem raios iguais e o central tem raio inferior.

Alinhamento Vertical

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

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

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

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

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

Elementos Transversais

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

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



Superelevação



Fórmula empregada:

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

Onde:

α = ângulo do plano da plataforma superelevação com a horizontal

V = velocidade diretriz = 60 km/h

R = Raio da curva circular (m)

- Aplicação da superelevação

A aplicação foi feita pelo eixo, variando inicialmente a declividade da semiplataforma externa até alcançar em valor da semiplataforma interna. Deste ponto em diante as duas semiplataformas sofrem a mesma rotação. Procede-se em sequência inversa na saída da curva. A variação da superelevação é feita linearmente, em um comprimento total dado pela expressão:

$$Lt = t + L$$

Sendo:

Lt = comprimento total de variação da superelevação

t = comprimento de transição da tangente

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

- Curvas circulares

Neste caso tem-se :

$L = 750 \times \operatorname{tg} \alpha$, adotando-se um valor mínimo de 40,00m para L



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

Onde:

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

L = valor obtido conforme exposto anteriormente

Tgα = Superelevação obtida pela fórmula apresentada no subitem a.

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

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



5.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM



Introdução

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

Objetivo

O Projeto de Terraplenagem tem por finalidade criar as condições necessárias ao bom funcionamento da estrada. A superfície natural deve ser substituída por uma superfície projetada, considerando a segurança, o conforto e o desempenho dos veículos.

Ele é constituído por: determinação dos volumes de terraplenagem, determinação dos locais de empréstimo e bota-fora e apresentação de quadro de distribuição e orientação do movimento de terra.

Elementos Básicos

Estudo Topográfico e Projeto Geométrico

O estudo topográfico e o projeto geométrico forneceram as informações métricas em planta, perfil e seções transversais tanto no terreno existente quanto da terraplenagem projetada, para permitir a quantificação dos volumes a movimentar e a elaboração de notas de serviço de terraplenagem e cálculo de volume.

Estudo Geotécnico

Estes estudos forneceram os dados necessários à qualificação dos materiais a serem movimentados provenientes de corte e caixas de empréstimo a serem usados nos aterros; como também o fator de contração corte/aterro.

Tais informações aliadas às informações métricas (quantificações), nos permitiram uma boa relação custo / benefício na orientação e distribuição de terraplenagem. O movimento de terra será feito com a utilização de materiais escavados dos cortes e dos empréstimos para execução dos aterros.

O grau de compactação das últimas camadas de aterro, com 60 cm de espessura, deverá atingir, no mínimo, 100 % do Proctor Intermediário. As camadas subjacentes deverão ser executadas com grau de compactação mínimo de 100% do Proctor Normal.



Taludes

Foram adotadas para os taludes as seguintes inclinações:

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

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

Serviços de Terraplenagem

Desmatamento, Destocamento e Limpeza

O desmatamento limitou-se às operações de construção e à proteção do tráfego; a limpeza é feita apenas ao espaço entre os off-sets dos lados direito e esquerdo, e a pista existente acrescentado 2,0 m para cada lado.

Cálculo de Volumes

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

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

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

O relatório de volumes apresentará os seguintes dados:

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



- Volumes acumulados de cortes e aterros

Para o cálculo dos volumes de aterros, está sendo considerado o fator de contração (ou fator de redução ou fator de empolamento) de 1,25 para material de 1ª categoria, conforme é especificado na composição do SICRO 2.

Movimento das Massas de Corte e Aterro

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

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

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

Distancias Medias de Transportes

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

- Compensação lateral

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

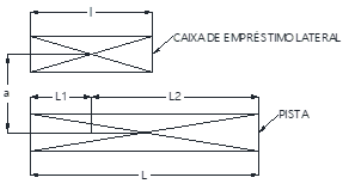
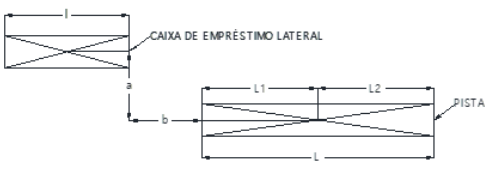
- Compensação longitudinal

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

- Empréstimos

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

Cálculo da Distância Média de Transportes

<p>CASO 01:</p> 	<p>FÓRMULA:</p> $DMT = a + \frac{(L1^2 + L2^2)}{2x(L1 + L2)}$
<p>CASO 02:</p> 	<p>FÓRMULA:</p> $DMT = a + b + \left(\frac{l + L}{2}\right)$

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 terraplenagem, os volumes a movimentar estão sendo distribuídos segundo as faixas de distância de transporte preconizadas pelo DNIT.

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



5.3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



INTRODUÇÃO

O projeto de pavimentação contém as metodologias e os resultados obtidos nos dimensionamentos do pavimento.

Para desenvolvimento dos estudos, foram utilizados os dados de tráfego e os dados geotécnicos apresentados nos capítulos deste documento, respectivamente.

PAVIMENTOS NOVOS

O projeto de pavimentação foi elaborado de acordo com as Normas e Procedimentos para Projeto de Pavimentação do DNIT. O projeto é apresentado abordando os seguintes tópicos.

- Elementos Básicos
- Concepção do Projeto de Pavimentação
- Dimensionamento

Parâmetros de Projeto

Existem dois parâmetros fundamentais para o dimensionamento das estruturas de pavimentos.

O primeiro parâmetro é o tráfego que solicitará o pavimento projetado, tendo em vista que a ruptura deste tipo de estrutura ocorre por fadiga, devem ser consideradas as características e volumes dos veículos.

O segundo parâmetro refere-se às propriedades do solo sobre o qual a estrutura em estudo será implantada. A principal avaliação a ser realizada refere-se à capacidade de suporte do material constituinte do subleito.

A seguir são apresentadas as considerações mais detalhadas de cada parâmetro supracitado.

Tráfego

Conforme apresentado anteriormente, um fator de fundamental importância para o dimensionamento de estruturas de pavimento é o tipo e o volume de tráfego que a solicitará, uma vez que os esforços internos que surgirão estão diretamente relacionados à configuração dos eixos e à magnitude das cargas aplicadas ao pavimento.

Para efeito de dimensionamento da estrutura de pavimento novo, segundo procedimento preconizado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, o tráfego de veículos comerciais deve ser convertido no Número “N” de solicitações equivalentes de um eixo simples de rodas duplas com carregamento de 8,2 tf, denominado eixo padrão.



Todos os tipos de eixo e cargas dos veículos comerciais integrantes da frota solicitante prevista são transformados para um eixo equivalente simples de rodas duplas de 8,2 tf.

Como apresentado, para fins de dimensionamento da estrutura do pavimento flexível, o Número N_{USACE} adotado para o presente estudo é igual a 5×10^5 , para o período de 10 anos.

Características do Subleito

O comportamento geotécnico do subleito é um fator importante para dimensionamento da estrutura do pavimento novo.

A principal característica desta camada a ser considerada no dimensionamento da estrutura de pavimento é a capacidade de suporte, pois a estrutura do pavimento deverá ser dimensionada para transmitir ao subleito os esforços solicitantes compatíveis com sua capacidade resistente.

Para identificação, caracterização e avaliação da capacidade de suporte do subleito, foram realizadas sondagens a trado com coleta de material para realização de ensaios laboratoriais.

Os ensaios estão apresentados no Volume 3A – Estudo Geotécnicos. Aplicando os valores encontrados.

Dimensionamento da Estrutura de Pavimento

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

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

$$Heq = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Para as camadas de base e de sub-base, são exigidos no método valores mínimos de CBR, respectivamente, de 60% e 20%, conforme “Manual de Pavimentação (2006) – DNIT. Nesse mesmo manual na página 136 diz que “poderá ser adotado um ISC de 40, quando economicamente justificado, em face a carência de materiais”, com base no exposto e por tratar de uma via com tráfego baixo a jazida poderá ser utilizada. Mas como medida de segurança o projetista recomenda que o material seja retirado nos 6 pontos coletados que possuem CBR superior a 80%”. As equações para a determinação das espessuras da base e sub-base são apresentadas a seguir:

$$R_x K_r + B_x K_b \geq H_{20}$$

$$R_x K_r + B_x K_b + h_{20} K_s \geq H_n$$

$$R_x K_r + B_x K_b + h_{20} K_s + h_{nx} K_n \geq H_m$$

Onde K_r , K_b , K_s e K_n são os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais de revestimento, base, sub-base e reforço do subleito, respectivamente. Os valores de espessuras das camadas são, assim, também, respectivamente, R , B , h_{20} e h_n . As espessuras H_{20} , H_n e H_m , respectivamente, espessuras equivalentes sobre a sub-base, o reforço do subleito e o sub leito, são determinadas em função do CBR dessas camadas e do número de repetições de carga do eixo equivalente.

Dimensionamento

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

$$N_p = 1,00E + 05$$

Em função do número equivalente “N” obtido, temos a indicação de um tratamento superficial duplo de 2,5 cm, uma vez que temos o parâmetro menor 10^6 .

Se considerássemos como revestimento asfáltico em TSD com 2,5cm de espessura, temos os seguintes coeficientes de equivalência estrutural a serem utilizados nos cálculos.

$$\text{Revestimento } (K_r) = 1,20$$

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

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

Temos então:

Para o caso em estudo foi considerado o CBRn mais desfavorável para o dimensionamento do pavimento:



5.4. PROJETO DE DRENAGEM

Projeto de Drenagem de Águas Pluviais

Objetivo do Projeto

O presente projeto tem por objetivo implantar o sistema de drenagem ao longo da Estrada Vicinal – Campo Limpo, no trecho urbano do Município de Rondonópolis – MT, visando o adequado escoamento das águas pluviais e a preservação do pavimento e das margens da via.

Sistema de Drenagem

O sistema proposto contempla dispositivos conforme os padrões e diretrizes do DNIT, abrangendo:

- Meio-fio (tipos MFC -1);
- Sarjeta triangular de concreto (tipo STC 80-15);
- Valeta de proteção de aterros com revestimento de concreto (tipo VPAC 120-30);
- Valeta de proteção de corte com revestimento de concreto (tipo VPCC 120-30);
- Entrada para descida d'água (tipos EDA 01 A, EDA 01 B e EDA 07 A);
- Descida d'água de aterros tipo rápido (tipo DAR 60-30);
- Dissipadores de energia de águas pluviais (tipos DED 01 A e DES 120-360);
- Obra de arte corrente (bueiros celulares e tubulares).

Dissipadores de Energia

No Trecho foram previstos os seguintes dissipadores conforme especificações DNIT:

As localizações e detalhes construtivos encontram-se representados nas pranchas do Volume 02 – Projeto de Drenagem.

QUANTITATIVO DE DISSIPADOR DE ENERGIA								
LOGRADOURO	COORDENADAS	EXTENSÃO DETALHADA - LADO ESQUERDO			COORDENADAS	EXTENSÃO DETALHADA - LADO DIREITO		
		ESTACA	TIPO	Quantidade (unid.)		ESTACA	TIPO	Quantidade (unid.)
ACESSO	16°25'7.99"S 54°37'31.32"O	7+1,500	DED 01-A	1,00				
ACESSO	16°25'9.26"S 54°37'26.12"O	15+0,000	DED 01-A	1,00				
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°23'32.34"S 54°38'2.70"O	161+12,000	DES 120-360	1,00	16°25'7.55"S 54°37'29.95"O	1+0,000	DEB 180-263	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°23'31.40"S 54°38'2.68"O	163+0,000	DES 120-360	1,00	16°24'19.38"S 54°37'55.09"O	87+0,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°23'27.62"S 54°38'2.69"O	169+0,000	DED 01-A	1,00	16°23'32.33"S 54°38'1.52"O	161+12,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°22'53.46"S 54°38'18.97"O	228+0,000	DED 01-A	1,00	16°23'31.38"S 54°38'1.67"O	163+0,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°22'51.17"S 54°38'20.55"O	232+5,000	DES 120-360	1,00	16°22'53.10"S 54°38'18.30"O	228+0,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°22'45.10"S 54°38'23.96"O	243+0,000	DED 01-A	1,00	16°22'51.77"S 54°38'18.96"O	230+0,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°22'16.83"S 54°38'41.14"O	293+0,000	DED 01-A	1,00	16°22'15.34"S 54°38'41.19"O	295+0,000	DED 01-A	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°21'56.91"S 54°38'53.88"O	329+0,000	DED 01-A	1,00	16°21'42.18"S 54°39'2.54"O	355+5,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°21'43.55"S 54°39'2.86"O	353+15,000	DES 120-360	1,00	16°21'41.27"S 54°39'3.19"O	357+0,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°21'41.71"S 54°39'3.90"O	357+0,000	DES 120-360	1,00	16°21'35.04"S 54°39'7.14"O	368+0,000	DED 01-A	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°21'34.79"S 54°39'8.12"O	369+0,000	DED 01-A	1,00	16°21'32.81"S 54°39'8.25"O	372+0,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°21'33.28"S 54°39'9.12"O	372+0,000	DES 120-360	1,00	16°21'31.84"S 54°39'8.73"O	373+12,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°21'32.37"S 54°39'9.77"O	373+15,000	DES 120-360	1,00	16°21'7.74"S 54°39'11.54"O	415+0,000	DES 120-360	1,00
ESTRADA VICINAL CAMPO LIMPO	16°21'6.61"S 54°39'3.44"O	428+0,000	DED 01-A	1,00				
SOMA >>	DED 01-A >>>			9,00	DED 01-A >>>			2,00
	DES 120-360 >>>			7,00	DES 120-360 >>>			10,00
	DEB 180-263 >>>			0,00	DEB 180-263 >>>			1,00
TOTAL >>	DED 01-A >>>			11,00				
	DES 120-360 >>>			17,00				
	DEB 180-263 >>>			1,00				



Obra de Arte Corrente

A Obra de Arte Corrente é composta por cinco (5) bueiros, distribuídos ao longo do trecho, sendo eles:

N°	COORDENADAS	ESTACA			BUEIRO PROJETADO	
					TIPO E DIMEN- SÃO	COMPRIMENTO
1	16°25'7.66"S 54°37'30.86"O	1	+	0,000	BSTC 0,6	30,00
2	16°23'32.20"S 54°38'2.13"O	161	+	15,000	BDCC 2,0x2,0	21,00
3	16°22'51.65"S 54°38'19.63"O	230	+	18,000	BTCC 2,0x2,0	42,00
4	16°21'42.80"S 54°39'2.74"O	354	+	12,240	BSTC 1,5	35,00
5	16°21'32.30"S 54°39'9.13"O	373	+	7,000	BTTC 1,5	23,00

As localizações e detalhes construtivos encontram-se representados nas pranchas do Volume 02 – Projeto de Drenagem



5.5. PROJETO DE SINALIZAÇÃO



Introdução



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

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

Neste Projeto a sinalização visou tão somente a segurança do trânsito de veículos, em toda extensão do trecho.

A velocidade diretriz adotada, 60 km/h, foi definida em função das características da rodovia.

Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal da rodovia consiste de:

- Faixas delimitadoras de trânsito;
- Faixas delimitadoras de bordo;
- Faixas de proibição de ultrapassagem;
- Faixas de “Dê a Preferência”.

Faixas delimitadoras do Trânsito

A faixa de trânsito 2x4 (LFO-4) é composta por duas linhas amarelas: uma contínua e outra seccionada. Cada faixa tem 15 cm de largura, com 5 cm de espaçamento entre elas. A faixa seccionada possui traços de 3 m e espaços de 9 m, mantendo proporção 1:3. Ela separa sentidos opostos e permite ultrapassagem apenas para o lado da faixa seccionada.

Faixas delimitadoras de Bordo

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



Faixas de Proibição de Ultrapassagem

São faixas contínuas de cor amarela, com 0,10m de largura e comprimento fixado em função da distância de visibilidade de ultrapassagem. A distância mínima entre duas Linhas de Divisão de Fluxos em Sentidos Opostos, relativas a um mesmo sentido de tráfego, é de 120 metros.

Materiais a Serem Empregados na Sinalização Horizontal

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

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

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

Sinalização Vertical

A sinalização vertical é constituída de:

- Sinais de advertência;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de indicação;
- Sinais educativos;
- Tachas e Tachões;

Sinais

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

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação os sinais são representados por uma letra que indica se ele é de advertência (A), regulamentação (R), de indicação (I) ou educativa (E), seguida de um ou mais algarismo que definem o tipo de sinal.

Os sinais serão posicionados à margem da rodovia, a uma distância mínima de 1,20 m do bordo do acostamento, não devendo esta distância ser maior que 3,0 metros. Em relação à altura livre, medida da borda inferior da placa ao nível da pista, deve ser de 1,20 metros. As placas devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo



da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Materiais Utilizados na Sinalização Vertical

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

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

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

Os marcos quilométricos serão confeccionados em chapa de alumínio ou chapa de aço n° 16, com tratamento antioxidante na cor tarja com letras e algarismos brancos refletorizados e fundo azul não refletorizados.

Dimensão das Placas

Os itens abaixo descrevem a sinalização vertical projetada:

a) Sinalização de Regulamentação

- Placas circulares de diâmetro igual a 0,80 m.

b) Sinalização de Advertência

- Placas em formato de losango de lados iguais a 0,80 m.

c) Sinalização de Indicação

- Placas retangulares com dimensões variadas;

d) Sinalização Educativa

- Placas retangulares com dimensões variadas.

Diagramação das Placa

Os critérios de diagramação (forma, cor, composição visual e alinhamento) são específicos para cada tipo de placa, e o layout final deve garantir legibilidade e entendimento adequados dos usuários.

A diagramação e dimensionamento das placas de sinalização vertical de indicação, educativa e advertência composta foram feitos através do programa Placa Pro.



5.6. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES



Introdução

O Projeto de Obras Complementares compõe-se nos seguintes serviços:

- Cercas;
- Relocação de Postes;

Cerca de arame

As cercas que estão na área de domínio da rodovia serão retiradas e colocadas na faixa de domínio. As cercas que serão implantadas terão suportes de madeira ao longo de todo o trecho, com 4 fios de arame farpado.

– Relocação de Postes

Os postes localizadas na faixa de execução da obra serão relocadas para uma area próxima, que atenda as normas vigentes.

Apresentação

Os detalhes construtivos das Obras Complementares poderão ser observados no Volume 2 – Projeto de Execução.



5.7. PROJETO DE INTERSEÇÃO E RETORNOS



Introdução

Os projetos de Interseções e Acessos estão sendo desenvolvidos conforme as instruções de serviços - IS-213 vigente no DNIT e Manual de Projeto de Interseções – DNIT.

Para o projeto de implantação de pavimentação da Estrada Vicinal Campo Limpo, foi adotada a inserção de retornos ao longo do trecho conforme as indicações do Manual de Projeto de Interseções – DNIT, sendo *“um dos principais objetivos da implantação de retornos é regulamentar os espaçamentos entre as aberturas do canteiro central. Desta forma, são impedidas as aberturas diretas em frente às propriedades marginais, prática desaconselhável pelos riscos que acarreta e pela redução que impõe à capacidade da rodovia (página 378)”*.

O tipo adotado para os retornos foi Retorno em “U” – Tipo A, apresentado no Manual de Projeto de Interseções – DNIT (página 380). *“A largura do canteiro central é suficiente para incluir totalmente a envoltória do deslocamento do veículo de projeto sem invasão das faixas de trânsito adjacentes ao canteiro. Neste caso, faixas auxiliares de desaceleração e aceleração são inseridas no canteiro central, permitindo a operação de retorno totalmente protegida. O veículo situado no fim da faixa de desaceleração executa o giro de 180° atingindo o início da faixa de aceleração, que percorre enquanto aguarda oportunidade de se inserir no tráfego direto”*.

A apresentação detalhada do projeto de interseção é encontrada no Volume 2 – Projeto Executivo.



5.8. PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL



Introdução

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

O Projeto de Controle e Recuperação Ambiental tem como objetivo identificar e analisar os impactos negativos ao meio ambiente e indicar as medidas mitigadoras, visando minimizar estes impactos advindos com implantação das interseções e acesso, causados principalmente pelos serviços de terraplenagem e pavimentação, que normalmente exigem a movimentação de grandes volumes de terra, bota-fora e exploração de material de ocorrência, além do tráfego intenso de veículos pesados.

Neste estudo, nos deteremos nos impactos adversos advindos da instalação, operação e desmobilização de canteiros de obras; da abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso; desmatamento, destocamento e limpeza de áreas; movimentos de terra, cortes e aterros; exploração de caixas de empréstimos, jazidas, areais e pedreira; disposição de bota-fora, bem como nas Medidas de Controle e Recuperação Ambiental para tais atividades, que devem ser executadas simultaneamente aos demais serviços de engenharia.

O plano visa fornecer subsídios para tomadas de decisões, que leve em consideração a variável ambiental como instrumento de avaliação para as soluções adotadas pelo projeto. Procura prever quais os impactos mais significativos advindos com as atividades de execução da obra e quais as medidas mitigadoras que deverão ser adotadas para que a obra cause o menor prejuízo ao meio ambiente.

Portanto, serão abordados os serviços e as recomendações a serem executadas em todas as atividades necessárias para o desenvolvimento da obra, partindo-se do conhecimento prévio dos impactos levantados durante os trabalhos de campo e seus respectivos custos, visando garantir a sustentabilidade do meio ambiente, face às intervenções propostas neste Projeto Final de Engenharia.

Projeto de Paisagismo

Com o objetivo de evitar problemas de erosão de taludes foi realizado medidas de proteção implantando a hidrossemeadura. É recomendável o uso das gramíneas “Grama Seda” e “Grama Mato Grosso” e da leguminosa “Kúdzu Tropical”, por serem possuidoras de sistema radicular pujante e denso, por conseguinte, aconselháveis ao fim desejado.



Identificação dos Impactos Ambientais e Medidas de Controle e Recuperação Ambiental

De acordo com as Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias do DNIT, com o Diagnóstico Ambiental, levantado nesta fase, e utilizando a questão ambiental como instrumento de avaliação para as tomadas de decisões de projeto, visando à integração da obra com o meio ambiente de forma a causar o menor impacto negativo na execução da obra, apresentaremos, a seguir, uma descrição simplificada das ações geradoras de impactos significativos e das Medidas de Controle e Recuperação Ambiental do trecho em estudo.

É importante salientar que a empresa construtora deverá apresentar a documentação necessária para obtenção de licença de instalação do canteiro de obra, das áreas de materiais de ocorrências e bota-fora e de desmatamento junto ao órgão competente.

A identificação de impactos requer o cruzamento das informações relativas às ações potencialmente impactantes que ocorrem nas várias fases do Empreendimento, com as dos fatores ambientais afetados pelas obras, em termos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Ações Impactantes

A implantação e operação do Empreendimento influencia em diversas ações que causam alterações significativas no meio ambiente urbano nas diferentes áreas de influência diagnosticadas anteriormente.

O conhecimento aprofundado do projeto, dos métodos e estratégias de obras, e da operação do Empreendimento, permite identificar essas ações impactantes, nas suas três fases principais: pré-obras, obras e operação.

Constituem ações impactantes:

1 – Fase: Pré – obras

- Divulgação do empreendimento, incluindo seu licenciamento ambiental;
- Aquisição / desapropriação de áreas

2 – Fase: Obras

- Instalação e operação do canteiro e frentes de obras;
- Recrutamento de mão-de-obra para construção civil;
- Escavação e carga de material;



- Desvios de tráfego e construção de estradas de serviço;
- Movimentos de terra;
- Extração de materiais de construção de pedreiras e areais;
- Transportes de solos, resíduos em bota-fora;
- Movimentação de máquinas, equipamentos e veículos;
- Construção de drenagens;
- Execução de paisagismo;
- Desmobilização e recuperação de canteiros de obras, áreas de bota-fora e áreas de ocorrência;
- Implantação de sinalização.

3 – Fase: Operação

- Operação do Acesso;
- Tráfego de bicicletas;
- Tráfego de pedestres.

Fatores Ambientais Afetados pelas Ações do Empreendimento

Serão relatados neste tópico os principais fatores ambientais afetados pelo empreendimento em questão.

Impactos no meio físico

As principais alterações no meio físico serão decorrentes da movimentação de terra provenientes dos cortes e aterros e da exploração do material de empréstimo.

Como este ponto é muito importante neste estudo falaremos de cada parte separadamente, como está dividido no Diagnóstico Ambiental e como será mostrado logo abaixo:

- Condições do terreno: O principal impacto deste ponto será a degradação do terreno virgem causado pela modificação do relevo existente, retirada da cobertura vegetal, retirada de material das áreas de empréstimo e bota-fora modificando a paisagem natural. Neste caso o impacto é negativo, sendo pontual e de curta a média duração. No entanto, adotando-se medidas mitigadoras como revegetação das áreas após afeiçãoamento dos terrenos com espécies nativas, monitoramento da estabilidade dos taludes e obras



de contenção adequadas às características da obra e aos tipos prováveis de estabilização, considera-se este impacto de baixa relevância.

- **Qualidade das águas:** A obra poderá causar uma diminuição da qualidade dos recursos hídricos localizados nos arredores da área do empreendimento pois com a implantação do canteiro de obras, os transportes de entulhos e movimento de terra poderá ocorrer o lançamento de resíduos sólidos nos cursos d'água. Este fato pode ser reparado com o tratamento dos efluentes líquidos adequadamente utilizando fossa séptica ou rafa (reator anaeróbio de fluxo ascendente), filtro biológico e sumidouro. Devido a estes fatores este impacto é considerado negativo, com duração de curto prazo e pontual. Porém, adotando-se as medidas corretas para o tratamento dos efluentes líquidos pode-se considerar como um impacto de baixa relevância.

- **Sistema de Drenagem:** Pode ocorrer um processo erosivo nas áreas das bacias de drenagem e também uma diminuição na velocidade de escoamento das águas superficiais que podem evoluir para um escorregamento de material sólido para os cursos d'água. Este efeito pode ser combatido implantando um sistema de drenagem superficial com dispositivos hidráulicos, dissipadores e caixas de decantação. Devido a estes fatos este impacto é considerado negativo e pontual, sendo de curto prazo durante a execução da obra e de médio a longo se os dispositivos de drenagem não forem executados corretamente. Porém, adotando-se todas estas medidas este impacto pode ser considerada como de baixa relevância.

- **Qualidade do ar e ruídos:** A obra pode gerar poeira e poluir o ar dos arredores com a movimentação de caminhões, retirada da vegetação, implantação do canteiro de obras e terraplenagem. Porém, uma medida simples e eficaz seria a aspersão de água para reduzir estes problemas. Este impacto é considerado negativo, de curto prazo e pontual, mas com medidas corretas este impacto seria considerado como de baixa relevância.

- **Ecossistemas naturais:** A retirada da camada orgânica e da cobertura vegetal do solo, juntamente com o desmatamento da área será uma atividade de grande impacto durante a obra. Como medida mitigadora poderia ser realizada a revegetação da faixa de domínio com plantas nativas, a instalação do canteiro em local já desprovido de vegetação. Devido a todos estes problemas o impacto é considerado negativo, pontual e de média magnitude para as espécies que dependem da camada vegetal e de baixa magnitude para os mamíferos.

As obras deverão ser executadas dentro dos preceitos ambientais, de acordo com as especificações gerais para Obras Rodoviárias – 1997, bem como o Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários – DNER.



5.9. PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS



Introdução

Segundo a NBR – 12284, canteiro de obras é o conjunto de "áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência.



6. QUADRO DE QUANTIDADES

QUADRO DE QUANTIDADES				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	s/c	Instalação de canteiro e acampamento	%	100,000
1.2	5213570	PLACA EM AÇO - PELÍCULA 1+1 - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M²	25,000
1.3	5216111	SUORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	6,000
2.0		MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO		
2.1	s/c	Mobilização e desmobilização Pessoal	%	100,000
2.2	s/c	Mobilização e Desmobilização Equipamentos Grande Porte	%	100,000
2.3	s/c	Mobilização e Desmobilização Equipamentos Rodante	%	100,000
3.0		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
3.1	s/c	Administração local de obras	%	100,000
4.0		TERRAPLANAGEM		
4.1	5502109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO	M³	1.075,870
4.2	5502112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 600 A 800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	5,660
4.3	5502114	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.000 A 1.200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	54,450
4.4	5502117	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 1.600 A 1.800 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	73,420
4.5	5502119	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 2.000 A 2.500 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	16.909,233
4.6	5502120	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 2.500 A 3.000 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	21.922,553
4.7	5914359	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM LEITO NATURAL	TKM	1.822.005,220
4.8	5502978	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M³	123.165,536
4.9	5503041	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR INTERMEDIÁRIO	M³	77.117,080
5.0		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	4011209	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO - 100% PROCTOR INTERMEDIÁRIO	M²	6.854,720
5.2	5502986	EXPURGO DE JAZIDA	M³	3.220,890
5.3	4011227	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA - 100% PROCTOR INTERMEDIÁRIO	M³	13.176,400
5.4	4011219	BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA - 100% PROCTOR MODIFICADO	M³	17.568,540
5.5	4011212	VARREDURA DA SUPERFÍCIE PARA EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	M²	175.685,453
5.6	4011352	IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA	M²	87.842,720
5.7	4011372	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM BANHO DILUÍDO - BRITA COMERCIAL	M²	87.842,720
6.0		TRANSPORTE DE MATERIAIS PARA PAVIMENTAÇÃO		
6.1	5914359	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM LEITO NATURAL	TKM	584.400,680
6.2	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	1.141.787,150
6.3	5914359	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM LEITO NATURAL	TKM	12.671,442
6.4	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	297.215,730
7.0		AQUISIÇÃO DE MATERIAL BETUMINOSO		
7.1	M2092	Emulsão asfáltica para imprimação	t	114,190
7.2	M2097	Emulsão asfáltica RR-2C	t	307,440
8.0		TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO		
8.1	M2092	Emulsão asfáltica para imprimação	t	114,190
8.2	M2097	Emulsão asfáltica RR-2C	t	307,440

QUADRO DE QUANTIDADES				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
9.0		OBRA DE ARTE CORRENTES		
9.1	804377	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS	UN	1,000
9.2	804023	CORPO DE BSTC D = 0,60 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	30,000
9.3	705275	CORPO DE BDCC 2,00 X 2,00 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 2,50 A 5,00 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	21,000
9.4	705322	BOCA DE BDCC 2,00 X 2,00 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
9.5	705362	CORPO DE BTCC 2,00 X 2,00 M - MOLDADO NO LOCAL - ALTURA DO ATERRO 1,00 A 2,50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	42,000
9.6	705411	BOCA DE BTCC 2,00 X 2,00 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
9.7	804055	CORPO DE BSTC D = 1,50 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	35,000
9.8	804173	BOCA DE BSTC D = 1,50 M - ESCONSIDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	2,000
9.9	804311	CORPO DE BTTC D = 1,50 M PA2 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	M	23,000
9.10	804369	BOCA DE BTTC D = 1,50 M - ESCONSIDADE 30° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	UN	2,000
9.11	4805757	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA	M³	1.530,726
9.12	4815671	REA TERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M³	958,963
9.13	2003868	LASTRO DE PEDRA DE MÃO OU RACHÃO - ESPALHAMENTO MANUAL	M³	189,435
10.0		DRENAGEM SUPERFICIAL		
10.1	2003369	MEIO-FIO DE CONCRETO - MFC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS - FÔRMA DE MADEIRA	M	1.743,730
10.2	2003261	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 80-15 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	1.110,100
10.3	2003315	VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERROS COM REVESTIMENTO DE CONCRETO - VPAC 120-30 - ESCAVAÇÃO MECÂNICA - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	1.235,080
10.4	2003103	ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 01 A - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	8,000
10.5	2003115	ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 01 B - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	4,000
10.6	2003127	ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 07 A - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	8,000
10.7	2003393	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR 60-30 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	61,700
10.8	2003175	DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 01 A - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	11,000
10.9	2003233	DISSIPADOR DE ENERGIA - DES 120-360 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	17,000
10.10	2003477	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 200-60 A - COM GRELHA DE CONCRETO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	UN	2,000
10.11	2003453	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 180-263 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS	UN	1,000
10.12	5914582	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 8,5 T E COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE ELEVAÇÃO DE 5,7 T - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	TKM	891,447
10.13	5914583	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM CAPACIDADE DE 8,5 T E COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE ELEVAÇÃO DE 5,7 T - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	1.168,101
10.14	5914374	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	TKM	7.864,670
10.15	5914389	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	TKM	112.417,473
11.0		OBRAS COMPLEMENTARES		
11.1	4915730	RECOMPOSIÇÃO TOTAL DE CERCA COM MOURÃO DE MADEIRA	M	17.312,224
11.2	4413905	HIDROSSEMEADURA (TALUDES)	M²	2.974,531
12.0		RECUPERAÇÃO DE MEIO AMBIENTE		
12.1	4413905	HIDROSSEMEADURA (JAZIDA E CX. DE EMPRESTIMO)	M²	197.481,322
13.0		SINALIZAÇÃO		
13.1	5213401	PINTURA DE FAIXA COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,6 MM	M²	2.581,837
13.2	5213405	PINTURA DE SETAS E ZEBRADOS COM TINTA ACRÍLICA - ESPESSURA DE 0,6 MM	M²	1,260
13.3	5213571	PLACA EM AÇO - PELÍCULA I + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	M²	16,555
13.4	5216111	SUPORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	UN	27,000



7. QUADRO RESUMO DE DMT

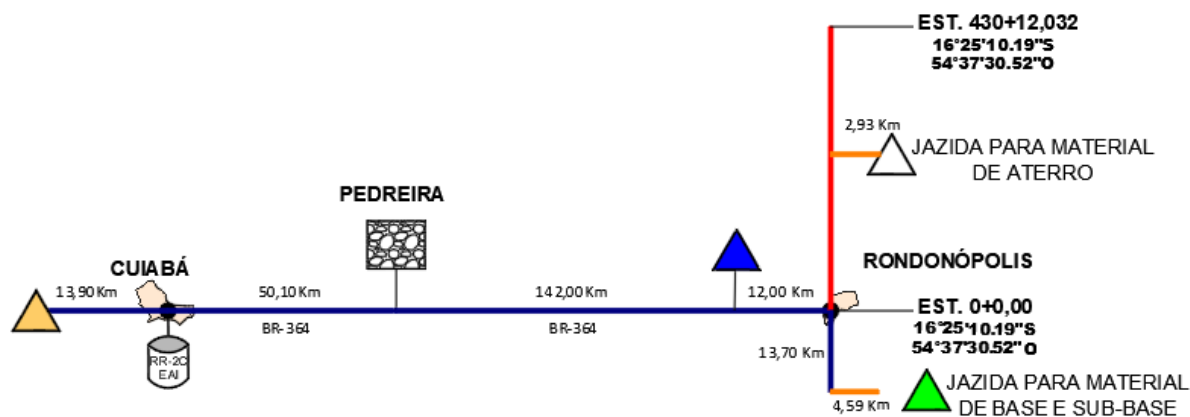
QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE







SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		DMT (Km)			
		ORIGEM	DESTINO	LN	RP	P	TOTAL
Base de solo estabilizado granulomet. Sem mistura	SOLO	Jazidas	Pista		0,000	1,850	1,850
Imprimação	EAI	Distribuidora/Cbá	Canteiro			203,000	203,000
	EAI	Canteiro	Pista		4,306		4,306
Pintura de Ligação	RR-1C	Distribuidora/Cbá	Canteiro			200,000	200,000
	RR-1C	Canteiro	Pista		4,306		4,306
TSD	RR-2C	Distribuidora/Cbá	Canteiro			200,000	200,000
	RR-2C	Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Brita comercial	Pedreira	Canteiro			101,000	101,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
Materiais para Drenagem e Obras de Arte Correntes - AC/BC/PC/TC	Areia comercial	Areal	Canteiro			12,000	12,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Brita comercial	Pedreira	Canteiro			101,000	101,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Cimento	Rondonópolis/MT	Canteiro			10,000	10,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Aço CA-50	Rondonópolis/MT	Canteiro			10,000	10,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Madeira / Grama / Diversos	Rondonópolis/MT	Canteiro			10,000	10,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Tubo OAC	Rondonópolis/MT	Canteiro			10,000	10,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Tubo Dreno	Rondonópolis/MT	Canteiro			10,000	10,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
	Rachão ou pedra-de-mão	Pedreira	Canteiro			101,000	101,000
		Canteiro	Pista		4,306		4,306
Sinalização	Diversos	Rondonópolis/MT	Canteiro			10,000	10,000
		Canteiro	Pista		4,300		4,300
Recuperação Ambiental	Diversos	Rondonópolis/MT	Canteiro			10,000	10,000
		Canteiro	Pista		4,300		4,300

Observações:
LN = Leito Natural
RP = Revestimento Primário
P = Rodovia Pavimentado






8. LINEAR DE OCORRÊNCIA DE MATERIAIS



	EMULSÃO ASFÁLTICA	DISTRITO INDUSTRIAL
	JAZIDA PARA MATERIAL DE ATERRO	Lat.: 16°22'51.46"S Long.: 54°38'37.42"O
	JAZIDA PARA MATERIAL DE BASE E SUB-BASE	Lat.: 16°32'53.20"S Long.: 54°38'51.40"O
	AREAL (CUIABÁ)	Lat.: 15°38'2.78"S Long.: 56° 52.97"O
	AREAL (RONDONÓPOLIS)	Lat.: 16°30'8.72"S Long.: 54°34'58.98"O
	PEDREIRA	Lat.: 15°41'1.86"S Long.: 54°18'42.72"O

LEGENDA:

-  RUA PROJETADA
-  RODOVA PAVIMENTADA
-  RODOVA REVESTIMENTO PRIMÁRIO



9. ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



10. TERMO DE ENCERRAMENTO



O presente volume correspondente ao Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos para Concorrência referente ao PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DE IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO; Trecho: Estrada Vicinal Campo Limpo, Sub-trecho: Entr. MT-483 (PU Rondonópolis), com extensão de 8,61 km.

Marcus Vinicius de Moraes Arruda

Engenheiro Civil

CREA - MT046649