



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM, INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS - DER/RO
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E ORÇAMENTOS DE OBRAS

REVISÃO, ADEQUAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

Rodovia : RO-010

Trecho : Estaca 136+0,00 (Urupá) – Estaca 2284+0,00 Rua Amapá
(Mirante da Serra)

Segmento : Estaca 136+0,00 à Estaca 1200+0,00

Extensão : 21,28 km

Lote : 01

VOLUME 1D - PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

MARÇO/2023

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM, INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS - DER/RO
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO, PROJETOS E ORÇAMENTOS DE OBRAS

REVISÃO, ADEQUAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

Rodovia : RO-010

Trecho : Estaca 136+0,00 (Urupá) – Estaca 2284+0,00 Rua Amapá
(Mirante da Serra)

Segmento : Estaca 136+0,00 à Estaca 1200+0,00

Extensão : 21,28 km

Lote : 01

VOLUME 1D - PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

Elaboração:



DEVARLEY JOAO
DOS SANTOS
SOUZA:3523616
7191

Digitally signed by
DEVARLEY JOAO DOS
SANTOS
SOUZA:35236167191
Date: 2023.05.03
15:17:22 -03'00'

MARÇO/2023

Í N D I C E	PAG
APRESENTAÇÃO	7
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	9
1.1. Objetivo/Justificativa do Empreendimento.	10
1.2. Compatibilidade do empreendimento com Planos, Programas e Projetos Co-localizados.	12
2. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.	13
2.1. Dados do Empreendedor.	13
2.2. Localização Geográfica.	13
2.3. Caracterização do Empreendimento (fonte: Projeto executivo).	16
2.3.1. Características da rodovia RO-010.	17
2.3.1.1. Localização do traçado	18
2.3.1.2. Geometria	19
2.3.1.3. Características operacionais.	20
2.3.1.4. Características transversais.	21
2.3.2. Dos serviços.	21
2.3.2.1. Serviços preliminares	21
2.3.2.2. Serviços básicos	22
2.3.2.3. Serviços de terraplenagem	23
2.3.2.4. Desmatamento, destocamento e limpeza.	23
2.3.2.5. Caminhos de serviços.	23
2.3.2.6. Terraplenagem.	24
2.3.3. Pavimentação.	25
2.3.4. Elementos básicos	26
2.3.5. Estudos de ocorrência de materiais para base e sub-base.	30
2.3.5.1. Jazidas de cascalho.	30
2.3.5.1.1. Croquis das localizações das jazidas	32
2.3.5.2. Caixa de empréstimo.	39
2.3.5.3. Jazida de areia.	41
2.3.5.4. Localização da pedreira.	42

2.3.6. Dimensionamento do pavimento.	43
2.3.6.1. Composição da estrutura final das camadas do pavimento e especificações de serviços.	43
2.3.6.2. Constituição das camadas do pavimento.	44
2.3.7. Sistema de drenagem.	46
2.3.8. Sinalização.	51
2.3.9. Hidrossemeadura.	52
2.3.10. Mão-de-obra empregada.	52
2.4. Infra Estrutura e Apoio Logístico (implantação do empreendimento):	53
2.4.1. Canteiro de obra.	53
2.4.2. Equipamentos.	53
2.5. Previsão das Etapas de Implantação do Empreendimento.	53
3. LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA.	54
3.1. Federal	54
3.2. Estadual	55
3.3. Específica.	56
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	58
4.1. Áreas de Influência.	58
4.2. Meio Físico.	59
4.2.1. Aspectos climatológicos.	59
4.2.2. Qualidade do ar/poluição atmosférica.	60
4.2.3. Poluição sonora	60
4.2.4. Aspectos geológicos/geotécnicos.	61
4.2.4.1. Aspectos locais.	65
4.2.5. Aspectos geomorfológicos	68
4.2.6. Recursos hídricos.	74
4.2.7. Aspectos Pedológicos.	75
4.2.8. Aspectos Geotécnicos.	78
4.2.9. Arqueologia.	80
4.3. Meio Biótico.	80

4.3.1. Aspecto da Flora.	80
4.3.1.1. Caracterização da Área de Estudo.	81
4.3.2. Aspectos da Fauna	84
4.3.3. Áreas de Interesse Ambiental	85
4.4. Meio Socioeconômico e Cultural.	87
4.4.1. Aspectos Históricos e Culturais.	87
4.4.2. Município Localizado na Área de Influência do Empreendimento.	90
4.4.2.1. Município de Urupá.	90
4.4.2.2. Município de Mirante da Serra.	95
4.4.3. Uso do solo.	99
4.4.4. Impacto de Vizinhança	99
5. PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS.	101
5.1 Principais Impactos Identificados no Meio Biótico, Meio Físico e Meio Socioeconômico.	102
5.2. Principais Impactos e Recomendações	119
5.2.1. Recomendações Específicas Para a Construção das Pontes de Concreto Armado Protendido.	133
6. INSTRUÇÕES AMBIENTAIS	137
7. ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	142
8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO	143
8.1. Monitoramento na Fase de Implantação.	143
8.2. Monitoramento na Fase de Operação.	143
8.3. Educação Ambiental.	144
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.	145
10. REFERÊNCIAS.	146
ANEXO - ART	151

FIGURAS E GRAFICOS

Figura 1. Início do trecho. Km 0+0,00= estaca 136+0,00. Final da área urbana de Urupá. 14

Figura 2. Final do trecho. Km 42,96= estaca 2284+0,00. Área urbana de Mirante da Serra.	14
Figura 3. Mapa de situação	15
Figura 4. Diretriz do traçado.	19
Figura 5. Correção do traçado definido no projeto executivo.	20
Figura 6. Localização das jazidas ao longo do trecho.	30
Figura 7. Croqui de localização da jazida 01 – utilização sub-base e base.	32
Figura 8. Croqui de localização da jazida 03 – utilização sub-base e base.	33
Figura 9. Croqui de localização da jazida 04 – utilização sub-base e base.	34
Figura 10. Croqui de localização da jazida 06 – utilização sub-base e base.	35
Figura 11. Croqui de localização da jazida 07 – utilização sub-base e base.	36
Figura 12. Croqui de localização da jazida 08 – utilização sub-base e base.	37
Figura 13. Croqui de localização da jazida 09 – utilização sub-base e base.	38
Figura 14. Croqui de localização do areal.	41
Figura 15. Croqui de localização da pedreira.	42
Figura 16. Localização da ponte no trecho. – Imagem satélite.	49
Figura 17. Contexto geológico do estado de Rondônia – Mapa.	62
Figura 18. Afloramento rochoso margem direita da rodovia km 32,7.	66
Figura 19. Mapa geológico simplificado da região de Mirante da Serra. (fonte: CPRM)	67
Figura 20. Mapa dos Domínios Geomorfológico do Estado de Rondônia.	68
Figura 21. Feições geomorfológicas observada na RO-010 no trecho Urupá/Mirante da Serra km 30,8.	69
Figura 22. Vista parcial da RO-010 km 32,7 – Feições do relevo.	73
Figura 23. Rio Azul atravessa a rodovia no local existe uma ponte de madeira.	74
Figura 24. Açudes e tanques escavados comum ao longo do trecho.	75
Figura 25. Mapa Simplificado de Solo Rondônia – CPRM/2010.	76
Figura 26. RO-010 km 2,4. Perfil do solo predominante no trecho objeto do estudo	78
Figura 27. Coleta amostras do material nos locais das jazidas para análises.	79
Figura 28. Processo erosivo km 15,6 e km 26,8 respectivamente.	79
Figura 29. Detalhe da cobertura vegetal existente ao longo do trecho.	82

Figura 30. Pastagem predominante ao longo do trecho criação – km 17,9 e 28,5	83
respectivamente.	
Figura 31. Exemplos de indivíduos (<i>Dipteryx odorata</i>) remanescentes do estrato	83
herbáceo nativo – km 36,4.	
Figura 32. Plantio de Teca e Ficus na faixa lindeira da rodovia km 6,4 e km 8,6.	84
Figura 33. Área de interesse ambiental Imagem de satélite. Adaptado do Google	86
Earth. Data da imagem 07/11/2021.	
Figura 34. Prefeitura e Câmara municipal de Urupá.	91
Figura 35. Foto mosaico centro da cidade de Urupá.	91
Figura 36. Escolas localizadas na área urbana do município.	93
Figura 37. Hospital Municipal Jorge Cardoso de Sá	93
Figura 38. Foto mosaico da cidade de Mirante da Serra.	96
Gráfico 1. Composição do tráfego – RO-010 (Fonte: estudo de tráfego).	11

QUADROS

Quadro 1. Estudos estatísticos subleito RO-010 - lote 01.	28
Quadro 2. Estudos estatísticos subleito RO-010 - lote 02.	29
Quadro 3. Indicações gerais das jazidas.	31
Quadro 4. Indicações gerais das caixas de empréstimos.	40
Quadro 5. Composição a estrutura do pavimento – resumo.	44
Quadro 6. Impactos Ambientais Significativos – IAS Verificados Quando da Fase de	105
Planejamento (planos, estudos e programas) para Construção da Rodovia. (Área Rural).	
Quadro 7. Impactos Ambientais Significativos Verificados Quando da Fase de	106
Projetos de Obras Rodoviárias.	
Quadro 8. Impactos Significativos Verificados na Fase de Execução de Obras	107
Rodoviárias. Quando da Atividade de Instalação do Canteiro e Desmobilização.	
Quadro 9. Impactos Significativos Verificados na Fase de Execução de obras	108
Rodoviárias. Quando da Atividade de Limpeza do Terreno.	
Quadro 10. Impactos Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de	108
Obras Rodoviárias. Quando na Atividade Caminhos de Serviços.	

Quadro 11. Impactos Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de obras Rodoviárias nas Atividades de Terraplenagem, Empréstimos e Bota-fora.	109
Quadro 12. Impactos Ambientais Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de Obras Rodoviárias nas Atividades de Drenagem.	110
Quadro 13. Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de Obras Rodoviárias nas Atividades de Exploração de Materiais de Construção (Cascalho, areia, brita).	110
Quadro 14. Impactos Significativos Verificados Quando da Fase de Execução Futura dos Serviços de Conservação da Rodovia.	111
Quadro 15. Análise Preliminar de Impactos Ambientais.	112
Quadro 16. Matriz de Interação e/ou Referencial de Impactos Ambientais.	114
Quadro 17. Identificação dos Impactos Ambientais Relevantes – Fase de Implantação.	115
Quadro 18. Identificação dos Impactos Ambientais Relevantes – Fase de Operação.	117
Quadro 19. Monitoramento na fase de implantação.	143

APRESENTAÇÃO

A empresa Convexa – Projetos e Serviços de Engenharia Ltda. apresenta ao Departamento Estadual de Estradas de Rodagem, Infraestrutura e Serviços Públicos - DER/RO, **o Plano de Controle Ambiental - PCA Relatório Minuta**, que é integrante da Revisão, Adequação e Atualização de Projeto Executivo de Engenharia para Pavimentação da Rodovia RO-010, Trecho: Estaca 136+0,00 – Estaca 2284+0,00 Rua Amapá (Mirante da Serra), Segmento: Estaca 136+0,00 à Estaca 1200+0,00, Lote: 01, com extensão de 21,28 km e Segmento: Estaca 1200+0,00 à Estaca 2284+0,00, Lote: 02, com extensão de 21,68 km, perfazendo uma extensão total de 42,96 km.

O presente Plano de Controle Ambiental (PCA) tem como objetivo identificar, analisar e recomendar a adoção de medidas, preventivas e/ou compensatórias de proteção ao meio ambiente que assegurem a execução ambientalmente correta das obras rodoviárias adequadas ao padrão técnico do Departamento de Estradas de Rodagem e Transporte do Estado de Rondônia – DER-RO, incluindo-se áreas de apoio, tais como canteiros de obras, jazidas, bota-foras, etc.

As Medidas Preventivas recomendadas deverão ser adotadas visando evitar, reduzir e/ou controlar os impactos ambientais relacionados com ação e implementação das obras previstas. As Medidas Compensatórias representam o conjunto de ações a serem promovidas para mitigar os eventuais impactos, advindos da execução da obra.

O Plano de Controle Ambiental consiste de uma série de ações nas fases de projeto, implantação e operação, com o objetivo de minimizar o impacto ambiental da atividade definida como potencialmente poluidora.

Este princípio de adequação da atividade sócio-econômica-ambiental a conservação dos recursos naturais seguirá balizando as decisões do DER-RO, onde todo aporte de tecnologia empregada no objeto do trabalho, em referência, corresponderá a tecnologia de controle e preservação/conservação ambiental.

O Plano emprega medidas preventivas e corretivas para atingir o seu objetivo e será ajustado e corrigido quando as condições para as quais foi estabelecido mudarem ou se fizerem necessárias, sejam elas operacionais, legais ou tecnológicas. Com a preocupação de aprimorar sua situação no controle destes índices de poluição o DER-RO se propõe a desenvolver diversas atividades, como medidas mitigadoras, descritas no presente Plano de Controle Ambiental - PCA.

Este Estudo Ambiental segue as orientações estabelecidas no Termo de Referência elaborado pelo DER - RO, através de sua Gerência de Projetos; e a política ambiental, conforme descrito no item III do Art. 11, Capítulo III, que trata da Política de Desenvolvimento Ambiental da Lei nº. 547, de 30 de dezembro de 1993 (publicada no DOE em 30.12.93); bem como, documento técnico elaborado pela Comissão de Análise e Avaliação de Estudos Ambientais – CAA/SEDAM, com finalidade de orientar os estudos ambientais para atividades, potencialmente impactantes ou poluidoras do meio ambiente, onde serão descritos os dados do empreendimento, seu funcionamento geral, geração de resíduos, emissões sólidas, líquidas e gasosas (detritos), que eventualmente causem poluição, destinação final destes e descrição das medidas mitigadoras, programas de monitoramento e compensação ambiental (item IV do Art. 6º da Lei Estadual nº 890/2000).

A elaboração do PCA tem como principal objetivo a realização de estudos ambientais para as atividades, tanto efetiva como potencialmente poluidoras do meio-ambiente, visando soluções que amenize ou neutralize os possíveis impactos ambientais como: geração de resíduos, emissões sólidas, líquidas e gasosas, supressão de vegetação, movimentação de solo, interferência em cursos d'água que eventualmente possa alterar a qualidade ambiental da área de influência. Visa ainda, além das medidas mitigadoras, a fomentação de um programa de monitoramento para garantir a qualidade ambiental da área afetada.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

Os transportes constituem meio de viabilização da ocupação do território, do deslocamento de bens e pessoas e, portanto, têm objetivos diretamente ligados às políticas de desenvolvimento, que envolvem atualmente linhas de ações voltadas para a adoção de estratégias de desenvolvimento sustentável.

A este setor, onde historicamente predomina as análises de viabilidade socioeconômica e técnica, cabe imputar responsabilidades sobre a ocupação e a transformação do uso do solo e respectivos impactos ambientais.

O gerenciamento ambiental de obras rodoviárias abrange as fases de planejamento, projeto, implantação, manutenção, conservação e operação e suas relações com o meio ambiente considerando o meio socioeconômico, o meio biótico, e o meio físico, incluindo-se em cada um deles os aspectos particularizados como:

No meio Socioeconômico: conflito de uso e ocupação do solo; alterações nas atividades econômicas, condições de emprego e qualidade de vida para as populações; segurança do tráfego, ruídos, vibrações, emissões atmosféricas; desapropriações; riscos ao patrimônio cultural, histórico e arqueológico.

No meio biótico: impedimento dos processos de intercâmbio ecológicos por corte de áreas; risco a áreas protegidas e a biótipos ecológicos importantes; redução da cobertura vegetal; pressão sobre ecossistemas terrestres e aquáticos.

E no meio físico: retirada de solos; indução a processos erosivos; instabilidade de taludes, rompimento de fundações; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; degradação de áreas de canteiro de obras, trilhas e caminhos de serviço; rebaixamento do lençol freático; risco para a qualidade da água superficial e subterrânea por concentração de poluentes.

Este Plano de Controle Ambiental reflete de forma objetiva e adequada à compreensão das pessoas interessadas, as informações mais relevantes e as principais conclusões do Estudo Ambiental, destacando-se: A caracterização do empreendedor e do empreendimento; a síntese dos resultados dos estudos referentes ao diagnóstico ambiental das áreas de influência direta e indireta deste trecho da rodovia RO-010; a identificação dos impactos positivos e negativos possíveis de ocorrerem, principalmente em relação às populações envolvidas e às unidades de proteção ambiental situadas dentro das áreas de influência direta e indireta do empreendimento; a relação de medidas propostas para a mitigação dos impactos negativos e as consequências advindas na hipótese do empreendimento não ser realização.

1.1. Objetivo/Justificativa do Empreendimento.

Os serviços desta Revisão, Adequação e Atualização do Projeto Executivo de Engenharia da RO-010 nos segmentos supracitados, são necessários tendo em vista, que o projeto foi elaborado no ano de 2010, e as condições para as quais foram definidas precisam de ajustamentos.

Elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA, parte integrante do Projeto Executivo de Engenharia da Rodovia RO-010, Trecho: Estaca 136+0,00 – Estaca 2284+0,00 Rua Amapá (Mirante da Serra), Segmento: Estaca 136+0,00 à Estaca 1200+0,00, Lote: 01, com extensão de 21,28 km e Segmento: Estaca 1200+0,00 à Estaca 2284+0,00, Lote: 02, com extensão de 21,68 km, perfazendo uma extensão total de 42,96 km.

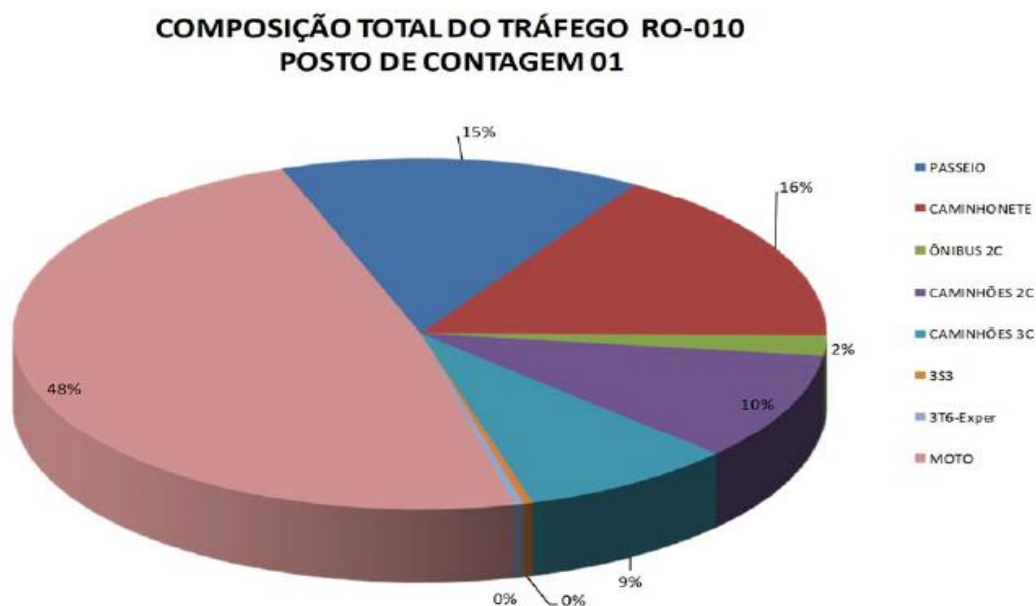
O trecho supracitado tem como objetivo atender ao setor produtivo principalmente, dos Municípios de Urupá/Mirante da Serra, e também no que se refere à melhoria de transporte, acesso local e escoamento da produção, proporcionando redução nos custos dos serviços dependentes de utilização da rodovia, a melhoria da qualidade de vida da população.

O Governo do Estado de Rondônia, através do Departamento de Estradas de Rodagem e Transporte DER-RO, está promovendo melhorias na malha rodoviária do Estado de Rondônia visando equacionar problemas de trafegabilidade em trechos críticos de rodovias estaduais.

A rodovia RO-010 foi projetada para interligar a região e escoar a produção agropecuária desses municípios para os centros consumidores do Estado de Rondônia e centros consumidores nacionais.

Esse trecho rodoviário conforme estudo de trafego do projeto a rodovia é utilizada principalmente por veículos leves (gráfico 1) foi construída primeiramente pelos pioneiros da região, e atualmente mantido no padrão DER-RO de pavimentação primária, que não tem suportado as exigências do tráfego, principalmente no período das chuvas onde são constantes os atoleiros e interdições, causando transtornos aos usuários, prejuízo econômico aos empresários e desconforto a toda população usuária da via.

Gráfico 1. Composição do trafego – RO-010 (Fonte: estudo de trafego).



As condições mínimas de trafegabilidade desta rodovia é uma antiga reivindicação dos produtores rurais da região e da comunidade local devido aos vários pontos de estrangulamento e desvios que se forma no trecho, levando a comunidade a desperdícios de tempo nos deslocamentos. O projeto foi elaborado seguindo, o máximo possível, seu traçado original atual ou antigo, com as devidas adaptações ao padrão DER-RO, contemplando a convivência segura de veículos, pedestres e animais, em conformidade com as normas técnicas. Os impactos ambientais significativos diretos relacionados à flora, fauna e recursos hídricos serão objeto de análise, entretanto deve se salientar que os impactos mais significativos já foram superados na fase de desmatamento para abertura da rodovia há mais de 30 anos. O empreendimento proporcionará a população local:

- I - Redução no custo de transporte;
- II - Acesso aos bens e serviços;
- III - Diminuição no tempo de viagem;
- IV - Escoamento pleno da produção agro pastoril;
- V - Melhoria da infraestrutura geral;
- VI - Melhoria na sensação de segurança.

1.2. Compatibilidade do empreendimento com Planos, Programas e Projetos Co-localizados.

O projeto de pavimentação da Rodovia RO-010, Trecho: Estaca 136+0,00 – Estaca 2284+0,00 Rua Amapá (Mirante da Serra), Segmento: Estaca 136+0,00 à Estaca 1200+0,00, Lote: 01, com extensão de 21,28 km e Segmento: Estaca 1200+0,00 à Estaca 2284+0,00, Lote: 02, com extensão de 21,68 km, perfazendo uma extensão total de 42,96 km nos municípios de Urupá/Mirante da Serra faz parte do programa “Desenvolvimento da Infraestrutura de Transportes” do Governo do Estado de Rondônia; sendo considerado compatível com a política de desenvolvimento da região a qual está inserida de forma significativamente positiva.

2. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.

2.1. Dados do Empreendedor.

- **Nome:** Departamento de Estradas de Rodagem e Transporte do Estado de Rondônia – DER-RO.
- **CNPJ:** 04.285.920/0001-54
- **Endereço:** Av. Farquhar, 2986 - Bairro Pedrinhas, Complexo Rio Madeira edifício Rio Jamari, 4º andar, Porto Velho, RO - CEP 76801470.
- **Telefone:** 69 3216 5986

2.2. Localização Geográfica.

O empreendimento está localizado na Rodovia RO-010, Trecho: Estaca 136+0,00 – Estaca 2284+0,00 Rua Amapá (Mirante da Serra), Segmento: Estaca 136+0,00 à Estaca 1200+0,00, Lote: 01, com extensão de 21,28 km e Segmento: Estaca 1200+0,00 à Estaca 2284+0,00, Lote: 02, com extensão de 21,68 km, perfazendo uma extensão total de 42,96 km nos municípios de Urupá e Mirante da Serra/RO (ver figura 3 mapa de situação).

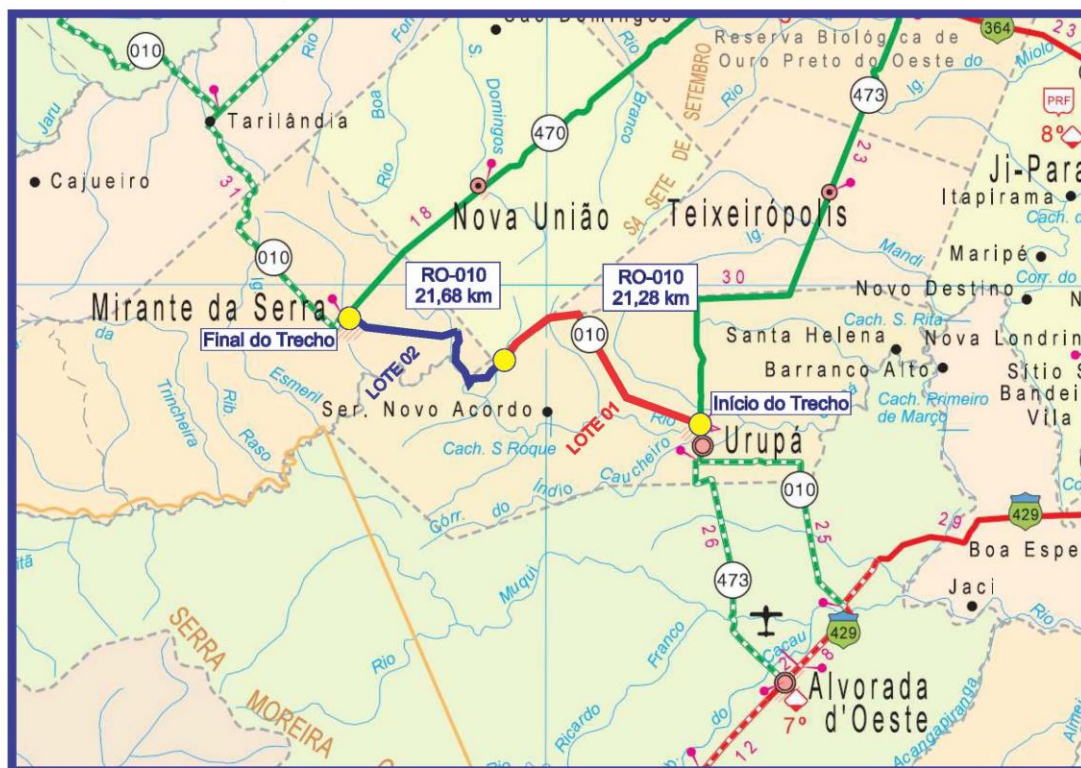
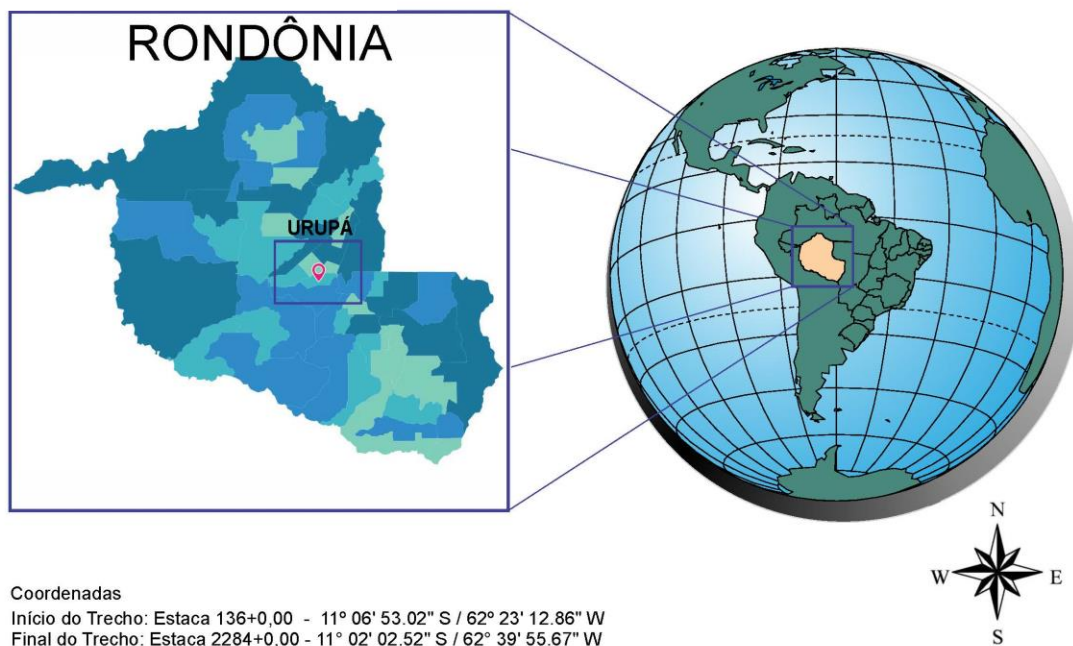
O Km inicial - Est 136+0,00 localiza-se no final da área urbana do município de Urupá (figura 1) na Coordenada Geográfica: Lat. 11° 06' 53,02" S e Long. 62° 23' 12,86" W e o Km final do trecho na estaca 2284+0,00 localiza-se na área urbana do município de Mirante da Serra (figura 3) na seguinte Coordenada Geográfica: Lat. 11° 02' 2,52" S e Long. 62° 39' 55,67" W (ver figura 3 mapa de situação).

Figura 1. Início do trecho. Km 0+0,00= estaca 136+0,00. Final da área urbana de Urupá.



Figura 2. Final do trecho. Km 42,96= estaca 2284+0,00. Área urbana de Mirante da Serra.





2.3. Caracterização do Empreendimento (fonte: Projeto executivo).

A rodovia RO-010 no trecho objeto de estudo apresenta característica rural, foi aberta de forma rústica há mais de 30 anos. Inicialmente funcionava apenas como acesso dos produtores rurais, de suas propriedades à sede dos Municípios. Posteriormente, a mesma foi ampliada para o padrão DER de rodovia com abertura e pavimentação primária tornando a principal via de acesso às sedes dos Municípios da área de abrangência.

As obras executadas serão: melhorias das condições dos segmentos atuais, inicialmente de alargamentos de plataforma e pavimentação em conjunto com as demais interferências necessárias, mais voltadas à segurança no trânsito.

A conformidade do traçado da Rodovia para os 42,96 Km (indicado no projeto geométrico) de extensão do projeto e considerando uma faixa de servidão pública de 30,00 metros, tem uma área total de 128,880 hectares, já se encontram antropizado e a intervenção em Área de Preservação Permanente APP será restrito as adequações e melhorias do sistema de drenagem em conformidade com a solução do projeto executivo.

O trecho está dividido em dois lotes (figura 4) conforme já descrito na apresentação. No lote 02 haverá implantação de uma ponte de concreto no km 36,44 sobre o rio Azul.

O projeto executivo de pavimentação no que se refere ao traçado seguirá o atual e para as correções aproveitará as divisas já abertas das propriedades rurais superando a necessidade de desmate na faixa lindeira da rodovia com exceção nos trechos em que haverá correção de curvas e melhoramento do traçado.

2.3.1. Características da rodovia RO-010.

O traçado de maneira geral foi totalmente reavaliado devido ao crescente volume de tráfego da região, sendo aperfeiçoado os elementos planimétricos do projeto executivo, considerando as exigências contidas no Termo de Referência relacionadas as questões técnicas, econômicas e ambientais. O traçado projetado é moderno, proporcionando continuidade harmônica entre os elementos planimétrico e altimétricos, conduzindo ao conjunto de exigências quanto a, segurança e comodidade do tráfego, utilidade, economia e estética, condições essas de importância capital os usuários da rodovia. Este segmento rodoviário está implantado em revestimento primário Entre as Estacas 136+0,00 à Estaca 2284+0,00 (ver figura 4). No segmento entre as Estacas 0+0,00 e 136+0,00 está pavimentado com revestimento tipo TSD e entre as Estacas 2284+0,00 (Rua Amapá) e 2358+19,65 Entr.RO-470 (Mirante da Serra) travessia urbana de Mirante da Serra pavimentado com revestimento tipo CBUQ em pista dupla.

A realização de novo Georreferenciamento, levantamentos topográficos, locação do traçado horizontal, concomitante ao Projeto Executivo balizador desta Revisão, Adequação e Atualização de Projeto Executivo, favorecendo deste modo a análise e correlação entre projetos, conferindo celeridade a este processo. Todo o traçado foi desenvolvido com a finalidade de desapropriar o menor número possível de benfeitorias.

A finalidade deste Estudo foi garantir a melhoria física e operacional ao trecho em questão, com disciplinamento do tráfego por meio de adequação geométrica, proporcionando melhor fluidez, segurança e conforto ao usuário, tanto do tráfego de passagem quanto do tráfego local. Fundamentado nestas diretrizes e considerando a adoção da velocidade diretriz de projeto para a rodovia $V_d = 60$ km/h, procurou-se, com base nos manuais do DNIT, incorporar soluções baseadas em conceitos fundamentais para um projeto viário: Fluidez, Segurança e Conforto.

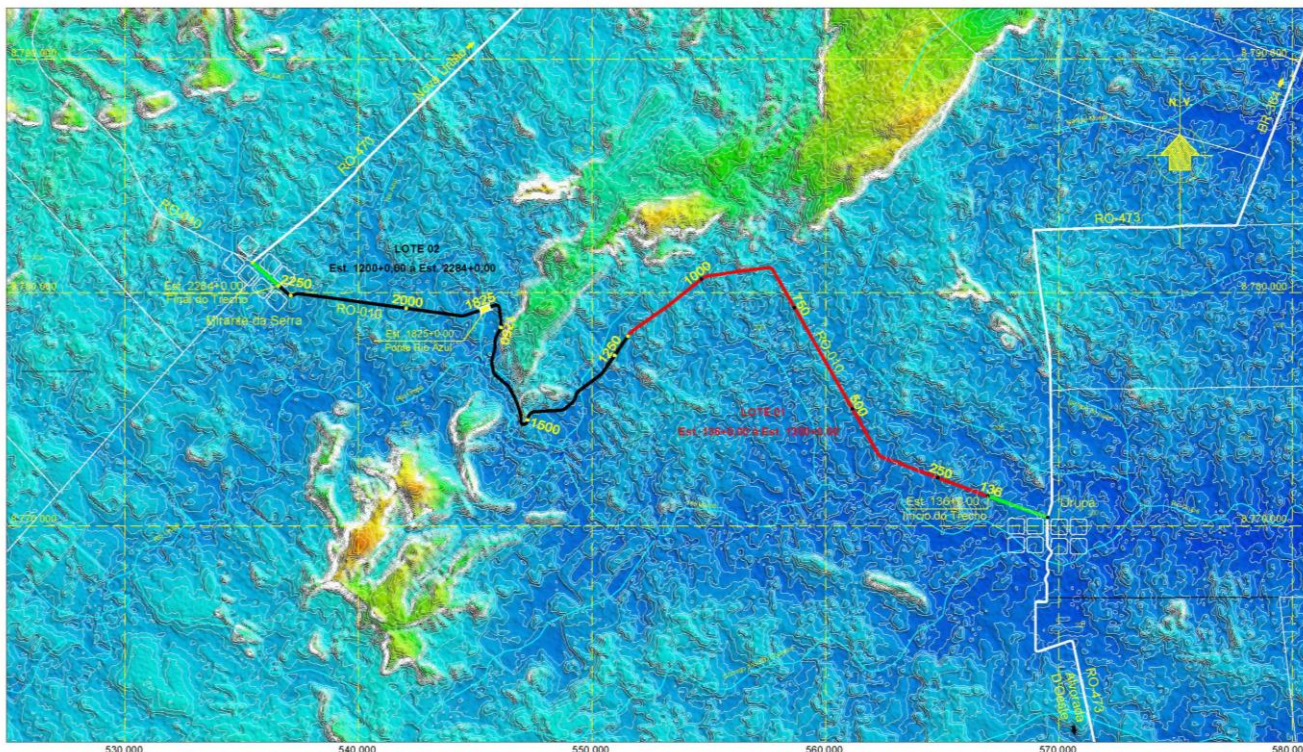
Fluidez: O ordenamento do tráfego local organizará os fluxos veiculares e garantirão maior fluidez na circulação dos usuários;

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

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

2.3.1.1. Localização do traçado

A diretriz do trecho: Urupá – Mirante da Serra situa-se entre os paralelos 11°00' e 11°30' S e meridianos 62°00' e 63° 00' W, e se desenvolve no sentido do leste para o oeste do Estado em terreno plano-ondulado, sendo interceptado pelo rio Azul (Est. 1825+0,00).

Figura 4. Diretriz do traçado.

2.3.1.2. Geometria.

Durante as inspeções do traçado existente observou-se que a geometria do traçado na horizontal, encontra-se bastante regular com trechos longos em tangentes, carecendo de pequenas correções de curvas e implantações de PI's seco (pontos de intersecções) ao longo do alinhamento. Já na vertical o corpo estradal é consideravelmente plano-ondulado, não havendo grande necessidade de elevação do greide em relação ao terreno natural, apenas em locais pontuais, pontos baixos, ou talvegue, aproveitando ao máximo a rodovia já implantada.

No estudo para implantação e pavimentação procurou-se aproveitar a plataforma existente, salvo quando as características de projeto assim não permitiam (figura 5), procurando sempre evitar desapropriações de benfeitorias ao longo do trecho.

Figura 5. Correção do traçado definido no projeto executivo.



Ao longo da rodovia observam-se diversos cursos d'água de primeira ordem com exceção do rio Azul (estaca 1822+9,00), tributário do rio Urupá.

2.3.1.3. Características operacionais.

- Classe: "B".
- Relevo: Ondulado.
- Velocidade diretriz: 60 km/h.
- Distancia mínima de visibilidade de parada: 75,00m.
- Distância de Visibilidade de Ultrapassagem: 350,00m.

2.3.1.4. Características transversais.

- Largura da pista de rolamento: 6,00m.
- Largura dos acostamentos (LD/LE): 1,00m.
- Largura p/ assentamento dispositivo de drenagem (LD/LE): 1,00m.
- Largura da plataforma de pavimentação: 10,00m.
- Inclinação da semi-plataforma: 3,00%.
- Superelevação máxima: 8,00%.
- Inclinação dos taludes de corte em solo: 1(V):1(H).
- Inclinação dos taludes de corte em rocha: 4(V):1(H).
- Inclinação dos taludes de aterro: 1(V):1,5(H).
- Largura da faixa de domínio: 30,00m.

2.3.2. Dos serviços.

2.3.2.1. Serviços preliminares

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

Consideram-se serviços preliminares os seguintes:

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

- Destocamento e limpeza.

2.3.2.2. Serviços básicos

Os serviços básicos do Projeto de terraplenagem serão as execuções de cortes e aterros.

Corte: O estudo e projeto dos cortes visam sobre tudo, à determinação das inclinações dos seus taludes, tendo em vista as condições geotécnicas da região atravessada, como também atingir através do greide de projeto, rampas compatíveis com a classe da rodovia.

Ao longo do trecho serão adotados alargamentos de cortes com o objetivo de conseguir uma boa visibilidade, aproveitando o material para o corpo de aterro e também melhorar o sistema de drenagem superficial.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, independente da expansibilidade e capacidade de suporte, será realizado o rebaixamento (remoção do material do subleito) cujas espessuras adotadas serão de 0,40m e 0,60m, conforme necessidade local. Para tal procedimento será reconstituída a espessura escavada com a execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, para que assim se atinja o grau de compactação recomendado (100% proctor intermediário).

Aterros: Pelas características geotécnicas e do greide de projeto, os corpos dos aterros deverão ser executados nas suas camadas com material proveniente dos cortes, alargamentos de cortes e empréstimos laterais e empréstimos concentrados, e no momento da execução, deverá ser observado os materiais que apresentarem melhores características de suporte e menores valores de expansão, para utilização preferencialmente, nas camadas superiores dos aterros (último 60cm).

2.3.2.3. Serviços de terraplenagem.

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

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

2.3.2.4. Desmatamento, destocamento e limpeza.

Haverá a necessidade do serviço de desmatamento, compreendendo o corte e a remoção da vegetação existente no terreno, sendo adotado o método conforme porte das árvores a serem retiradas. Para árvores com até 0,15m de diâmetro, a remoção mecanizada da vegetação e a limpeza do terreno deverão ser executados simultaneamente, sendo esse serviço medido por área (m²), em função da área efetivamente trabalhada.

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

2.3.2.5. Caminhos de serviços.

Os caminhos de serviços deverão ser construídos para utilização temporária com a finalidade de:

- Permitir o acesso de equipamentos e veículos de serviço às diversas frentes de serviço, aos locais de empréstimos ou jazidas e às instalações industriais necessárias à execução das obras;

- Desviar o tráfego normal de veículos durante períodos de execução de obras de recuperação de rodovia existente;

- As exigências quanto às características geométricas em planta e perfil bem como as do sistema de drenagem, deverão ser mínimas, suficientes, apenas, para utilização racional pelos equipamentos e veículos de serviço.

2.3.2.6. Terraplenagem.

Escavação, Carga e Transporte de material de 1ª Categoria (Cortes) - As operações de corte a serem realizadas serão com utilização de equipamento adequado a realização do serviço quantificado; pós-nivelamento e estaqueamento do eixo da rodovia, tomando-se como nível as cotas de greide ideal para garantir um perfil com rampas dentro dos limites especificados.

O desenvolvimento da operação se processará mediante a previsão de utilização ou não do material extraído; os materiais imprestáveis ou não utilizáveis serão removidos e depositados em locais especificamente determinados no projeto executivo atendendo as exigências das especificações técnicas e legislação ambiental.

Aterros - Devem ser executados com materiais que apresente condições adequadas para utilização; em camadas sucessivas com espessura máxima conforme definido no projeto executivo, espalhadas uniformemente com equipamento adequado e compactadas na umidade ótimas de laboratório. Pelas características geotécnicas e do greide projetado, os corpos dos aterros deverão ser executados na sua camada inferior com material proveniente dos cortes,

por apresentarem menores índices de suporte em relação às caixas de empréstimos também utilizadas para execução dos corpos de aterros.

Corte - O estudo e projetos dos cortes visarão sobre tudo, à determinação das inclinações dos seus taludes, tendo em vista as condições geotécnicas da região atravessada, como também atingir através do greide projetado rampas compatíveis com a classe da rodovia.

Ao longo do trecho foi adotado alargamento de corte com o objetivo de conseguir uma boa visibilidade, aproveitando o material para o corpo de aterro e também melhorar o sistema de drenagem superficial.

Remoção de solos moles - Ao longo do segmento foram observados vários locais com presença de solos moles, na camada imediatamente abaixo do greide de terraplenagem, sendo este material removido e destinado aos bota-foras. Foi indicada a substituição desses materiais, em uma espessura conforme definido no projeto executivo. Foi verificado que a presença de solo mole se dá principalmente nos pontos de brejos.

Conformação da plataforma – com o objetivo de garantir a inclinação transversal, seção das sarjetas e saídas de água; será executada com equipamento adequado ao serviço garantindo o escoamento das águas superficiais do leito da estrada.

2.3.3. Pavimentação.

O pavimento foi projetado conforme as normas do DER/RO para Projetos de Pavimentação de Rodovias e fundamentou-se em elementos dos estudos de tráfego e de geotecnia desenvolvidos para o trecho rodoviário.

Em função das condições e das disponibilidades geotécnicas encontradas, o objetivo perseguido foi o de conceber e detalhar a estrutura de menor custo possível para

suportar o tráfego com segurança e conforto para os usuários, durante a vida útil de 10 anos usualmente preconizada para os pavimentos flexíveis.

Foi projetado um pavimento asfáltico constituídos de quatro camadas estruturais, sendo, revestimento, base, sub-base e reforço do subleito. O revestimento é composto por uma mistura constituída basicamente de agregados pétreos e ligante asfáltico, sendo esta camada superior destinada a resistir diretamente às ações do tráfego e transmiti-las de forma atenuada às camadas inferiores, além de impermeabilizar o pavimento e melhorar as condições de conforto e segurança da via.

No trecho em questão é necessária a execução do reforço do subleito, que consiste em uma camada com espessura constante, executada em razão da baixa capacidade de suporte do subleito e também permitindo a redução da espessura da sub-base.

2.3.4. Elementos básicos.

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

Estudos de Tráfego: Foi determinado o número N de $8,21 \times 10^5$ repetições de eixo padrão de 8,2 t, que representa tráfego leve, cujo cálculo se baseou nos parâmetros da "USACE", para período de projeto de 10 anos.

As contagens resultaram em uma espessura mínima de Tratamento Superficial Duplo (TSD) com 2,5cm, ou seja, o Número $N \leq 10^6$, protegendo a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, ou ainda, evitando a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão.

Desta maneira, considerando o fluxo de tráfego da Rodovia RO-010, foi adotado o número "N", **$8,21 \times 10^5$** para o dimensionamento do pavimento flexível desta rodovia, durante o

período de vida útil do projeto, já que o mesmo produz o efeito que o tráfego previsto exercerá sobre a estrutura do pavimento, garantindo assim a segurança e confiabilidade que este sistema exige.

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

O subleito teve seu solo analisado com base na Classificação HRB. A partir dos ensaios foram encontrados os índices físicos LL (limite de liquidez), IP (índice de plasticidade), IG (índice de grupo), D_{máx} (densidade máxima), Expansão e ISC (Índice Suporte Califórnia) contidos no Quadro de Resultados do Subleito (quadro 1 e 2). Assim, com os dados dos ensaios realizados no subleito, ou seja, efetuados na verdade nos materiais das origens a serem utilizadas na constituição das camadas finais dos terraplenos, procedeu-se a agrupamento de solos de características semelhantes e aplicou-se a esses grupos a análise estatística de estimativa de valores máximos e mínimos, conforme metodologia preconizada no Termo de Referência.

De acordo com o resultado da análise dos solos existentes no subleito (X_{min} ISC) deste trecho, nota-se que há uma variação de solos, mas com predominância do sub-grupo de classificação A-6, que segundo o sistema HRB, apontado assim um solo de qualidade razoável a ruim (solos argilosos plásticos, sujeito a grandes variações volumétricas entre o estado seco e úmido, mais de 35% passante na #200). O resultado dos ensaios do subleito (CBR) consta nos quadros 1 e 2.

Quadro 1. Estudos estatísticos subleito RO-010 - lote 01.

PARÂMETROS	N	X	σ	$\mu m \acute{a}x$	$\mu m \acute{m}$	$x m \acute{a}x$	$x m \acute{m}$
2"	208	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1"	208	99,8	0,8	99,9	99,7	100,0	99,2
3/8"	208	97,3	4,9	97,7	96,8	100,0	93,5
Nº 4	208	93,6	8,7	94,4	92,9	100,0	87,0
Nº 10	208	89,1	14,0	90,4	87,9	99,9	78,4
Nº 40	208	78,5	12,6	79,7	77,4	88,2	68,8
Nº 200	208	51,1	15,0	52,5	49,8	62,7	39,5
LL	186	39,6	9,8	40,6	38,7	47,2	32,1
I P	186	16,4	5,4	16,9	15,9	20,6	12,3
IG	208	6,1	5,3	6,6	5,6	10,2	2,1
CLAS HRB	A-6						
GRAU COMP	PROCTOR NORMAL						
UMIDADE ÓTIMA	104	16,9	4,47	17,51	16,38	20,55	13,34
M.E.A.S. MÁX	104	1,682	0,160	1,702	1,661	1,811	1,552
UMID.	104	14,4	4,44	15,00	13,87	18,02	10,86
M.E.A.S.	104	1,609	0,153	1,628	1,590	1,732	1,486
EXP.	104	2,18	1,43	2,36	2,00	3,33	1,02
I S C	104	3,7	3,40	4,14	3,28	6,46	0,97
UMID.	104	16,5	4,48	17,06	15,93	20,11	12,88
M.E.A.S.	104	1,671	0,158	1,691	1,651	1,798	1,544
EXP.	104	1,47	1,07	1,61	1,34	2,34	0,61
I S C	104	8,5	9,49	9,73	7,33	16,18	0,88
UMID.	104	18,6	4,50	19,14	18,01	22,20	14,95
M.E.A.S.	104	1,643	0,157	1,663	1,623	1,769	1,516
EXP.	104	0,97	0,85	1,07	0,86	1,65	0,28
I S C	104	4,9	4,24	5,40	4,33	8,28	1,45
EXPANSÃO	104	1,37	1,02	1,50	1,24	2,20	0,54
ISC ADOTADO	104	7,6	4,0	8,1	7,1	10,8	4,4

Quadro 2. Estudos estatísticos subleito RO-010 - lote 02.

PARÂMETROS	N	X	σ	$\mu m \text{ } \acute{a}x$	$\mu m \text{ } \acute{m}n$	$xm \text{ } \acute{a}x$	$xm \text{ } \acute{m}n$
2"	212	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1"	212	99,7	1,2	99,8	99,6	100,7	98,8
3/8"	212	96,4	6,0	96,9	95,9	101,0	91,8
Nº 4	212	92,6	9,5	93,4	91,8	99,9	85,3
Nº 10	212	88,3	11,6	89,4	87,3	97,2	79,4
Nº 40	212	80,8	13,1	81,9	79,6	90,9	70,7
Nº 200	212	57,4	19,3	59,2	55,7	72,3	42,6
LL	180	41,5	10,8	42,5	40,4	49,9	33,1
I P	180	17,1	5,7	17,7	16,6	21,5	12,7
IG	212	7,4	5,8	7,9	6,9	11,9	2,9
CLAS HRB	A-6						
GRAU COMP	PROCTOR NORMAL						
UMIDADE ÓTIMA	104	17,2	4,46	17,81	16,68	20,85	13,65
M.E.A.S. MÁX	104	1,649	0,157	1,669	1,629	1,776	1,522
UMID.	104	14,7	4,51	15,29	14,15	18,36	11,08
M.E.A.S.	104	1,574	0,149	1,593	1,556	1,695	1,454
EXP.	104	2,83	1,33	3,00	2,66	3,90	1,76
I S C	104	2,5	2,01	2,76	2,25	4,13	0,88
UMID.	104	16,8	4,54	17,36	16,21	20,45	13,12
M.E.A.S.	104	1,632	0,158	1,652	1,612	1,760	1,505
EXP.	104	2,07	1,16	2,21	1,92	3,00	1,13
I S C	104	5,5	4,18	6,01	4,95	8,85	2,10
UMID.	104	18,9	4,57	19,44	18,29	22,55	15,18
M.E.A.S.	104	1,617	0,157	1,637	1,597	1,743	1,491
EXP.	104	1,35	0,97	1,47	1,23	2,14	0,57
I S C	104	3,7	3,40	4,11	3,24	6,42	0,93
EXPANSÃO	104	1,86	1,12	2,00	1,72	2,76	0,96
ISC ADOTADO	104	6,9	3,2	7,3	6,5	9,5	4,3

2.3.5. Estudos de ocorrência de materiais para base e sub-base.

Com relação às ocorrências de materiais, não houve dificuldade de se encontrar materiais granulares, ao longo do trecho, com características geotécnicas que pudessem ser utilizadas na camada de sub-base e base.

2.3.5.1. Jazidas de cascalho.

Para a execução do presente trecho, foram adotadas 7 (sete) jazidas distribuídas ao longo do trecho com volumes suficientes. Estão distribuídas ao longo do trecho e próximas ao eixo da rodovia. A figura 6 apresenta a localização das jazidas.

As jazidas estão localizadas em propriedades rurais, foi obtido autorização dos respectivos proprietários para retirada do material para utilização no serviço de interesse público. As áreas que serão exploradas estão em áreas de pastagem. As áreas exploradas são pequenas que variam entre 1,800 a 5,940 hectares com espessura média de 1,140m. O quadro 3 apresenta as indicações gerais das jazidas.

Figura 6. Localização das jazidas ao longo do trecho.



Quadro 3. Indicações gerais das jazidas.

OCORRÊNCIA Nº	JAZIDA 01 - LD
LOCALIZAÇÃO	LINHA 13
DISTÂNCIA FIXA AO EIXO	12,90 km (até início da Rodovia - Est. 0+0,00)
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	CASCALHO LATERÍTICO AMARELO
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)	59.400,00
ESP. M. EXPURGO MÉDIO (m)	0,20
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL (m)	1,15
VOLUME DO EXPURGO (m³)	11.880.000
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)	68.310.000
PROPRIETÁRIO	ARMANDO MIGUEL DE SOUZA
VEGETAÇÃO	PASTO
MALHAS	30,0 x 30,0

OCORRÊNCIA Nº	JAZIDA 04 - LE
LOCALIZAÇÃO	Est. 1410+0,00
DISTÂNCIA FIXA AO EIXO	0,275 km
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	CASCALHO QUARTZO TIPO SEIXO AMARELO
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)	18.000,00
ESP. M. EXPURGO MÉDIO (m)	0,20
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL (m)	1,10
VOLUME DO EXPURGO (m³)	3.600.000
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)	19.800.000
PROPRIETÁRIO	LUCIO VITORINO DE OLIVEIRA
VEGETAÇÃO	PASTO
MALHAS	30,0 x 30,0

OCORRÊNCIA Nº	JAZIDA 07 - LD
LOCALIZAÇÃO	LINHA 15
DISTÂNCIA FIXA AO EIXO	25,54 km (até início da Rodovia - Est. 0+0,00)
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	CASCALHO SEIXO AMARELO ARENOSO
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)	43.200,00
ESP. M. EXPURGO MÉDIO (m)	0,20
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL (m)	1,00
VOLUME DO EXPURGO (m³)	8.640.000
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)	43.200.000
PROPRIETÁRIO	CLÉBIO COSTA
VEGETAÇÃO	PASTO
MALHAS	30,0 x 30,0

OCORRÊNCIA Nº	JAZIDA 09 - LE
LOCALIZAÇÃO	Est. 453+0,00
DISTÂNCIA FIXA AO EIXO	4,505 km
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	CASCALHO SEIXO AMARELO ARENOSO
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)	50.400,00
ESP. M. EXPURGO MÉDIO (m)	0,20
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL (m)	1,95
VOLUME DO EXPURGO (m³)	10.080.000
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)	98.280.000
PROPRIETÁRIO	JOSÉ BASÍLIO
VEGETAÇÃO	PASTO
MALHAS	30,0 x 30,0

OCORRÊNCIA Nº	JAZIDA 03 - LE
LOCALIZAÇÃO	Est. 1510+0,00
DISTÂNCIA FIXA AO EIXO	2,175 km
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	CASCALHO QUARTZO TIPO SEIXO AMARELO
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)	36.000,00
ESP. M. EXPURGO MÉDIO (m)	0,20
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL (m)	1,15
VOLUME DO EXPURGO (m³)	7.200.000
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)	41.400.000
PROPRIETÁRIO	VANDERLEY POYEN DE OLIVEIRA
VEGETAÇÃO	PASTO
MALHAS	30,0 x 30,0

OCORRÊNCIA Nº	JAZIDA 06 - LD
LOCALIZAÇÃO	Est. 610+0,00
DISTÂNCIA FIXA AO EIXO	0,125 km
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	CASCALHO LATERÍTICO MARROM
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)	18.000,00
ESP. M. EXPURGO MÉDIO (m)	0,20
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL (m)	0,85
VOLUME DO EXPURGO (m³)	3.600.000
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)	15.300.000
PROPRIETÁRIO	LAUZIM FERREIRA FORTE
VEGETAÇÃO	PASTO
MALHAS	30,0 x 30,0

OCORRÊNCIA Nº	JAZIDA 08 - LE
LOCALIZAÇÃO	LINHA 13
DISTÂNCIA FIXA AO EIXO	13,40 km (até início da Rodovia - Est. 0+0,00)
UTILIZAÇÃO	SUB-BASE
DESCRIÇÃO DO MATERIAL	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)	25.200,00
ESP. M. EXPURGO MÉDIO (m)	0,15
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL (m)	0,75
VOLUME DO EXPURGO (m³)	3.780.000
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)	18.900.000
PROPRIETÁRIO	SIDINEI
VEGETAÇÃO	PASTO
MALHAS	30,0 x 30,0

2.3.5.1.1. Croquis das localizações das jazidas

Figura 7. Croqui de localização da jazida 01 – utilização sub-base e base.

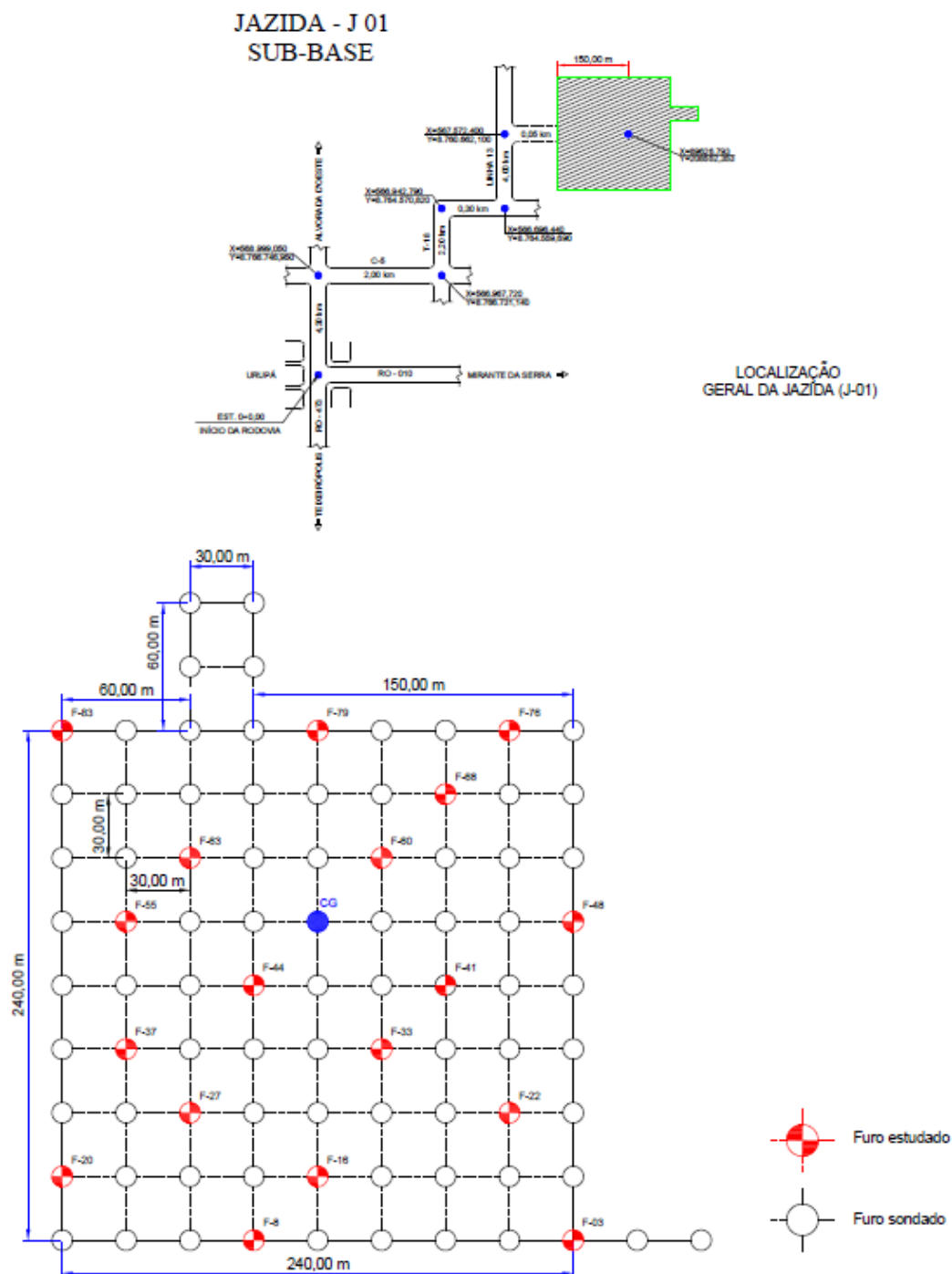


Figura 8. Croqui de localização da jazida 03 – utilização sub-base e base.

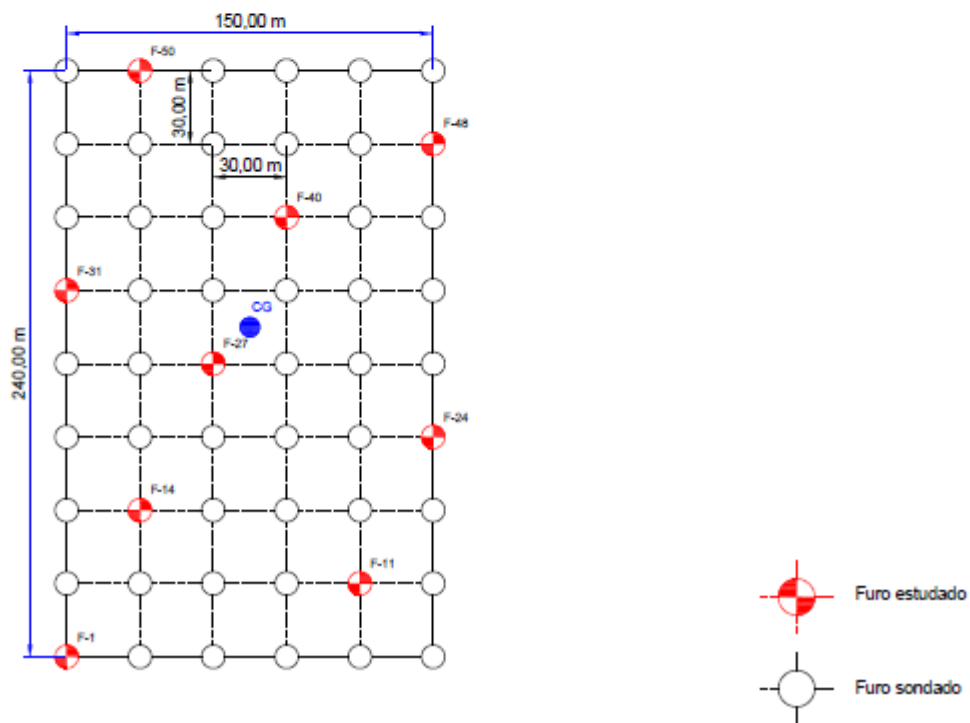
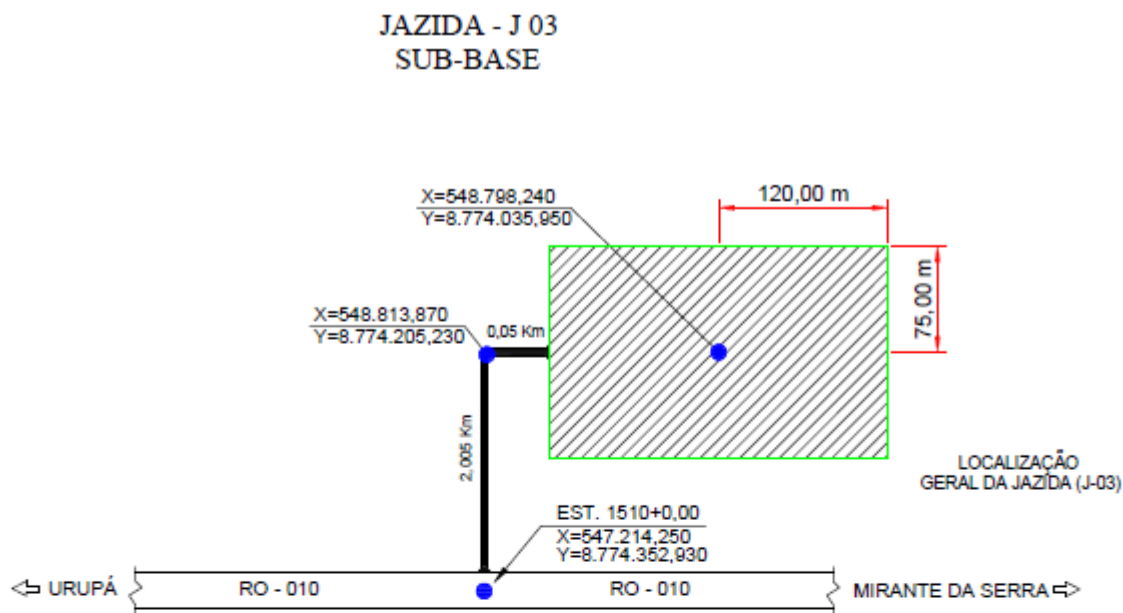


Figura 9. Croqui de localização da jazida 04 – utilização sub-base e base.

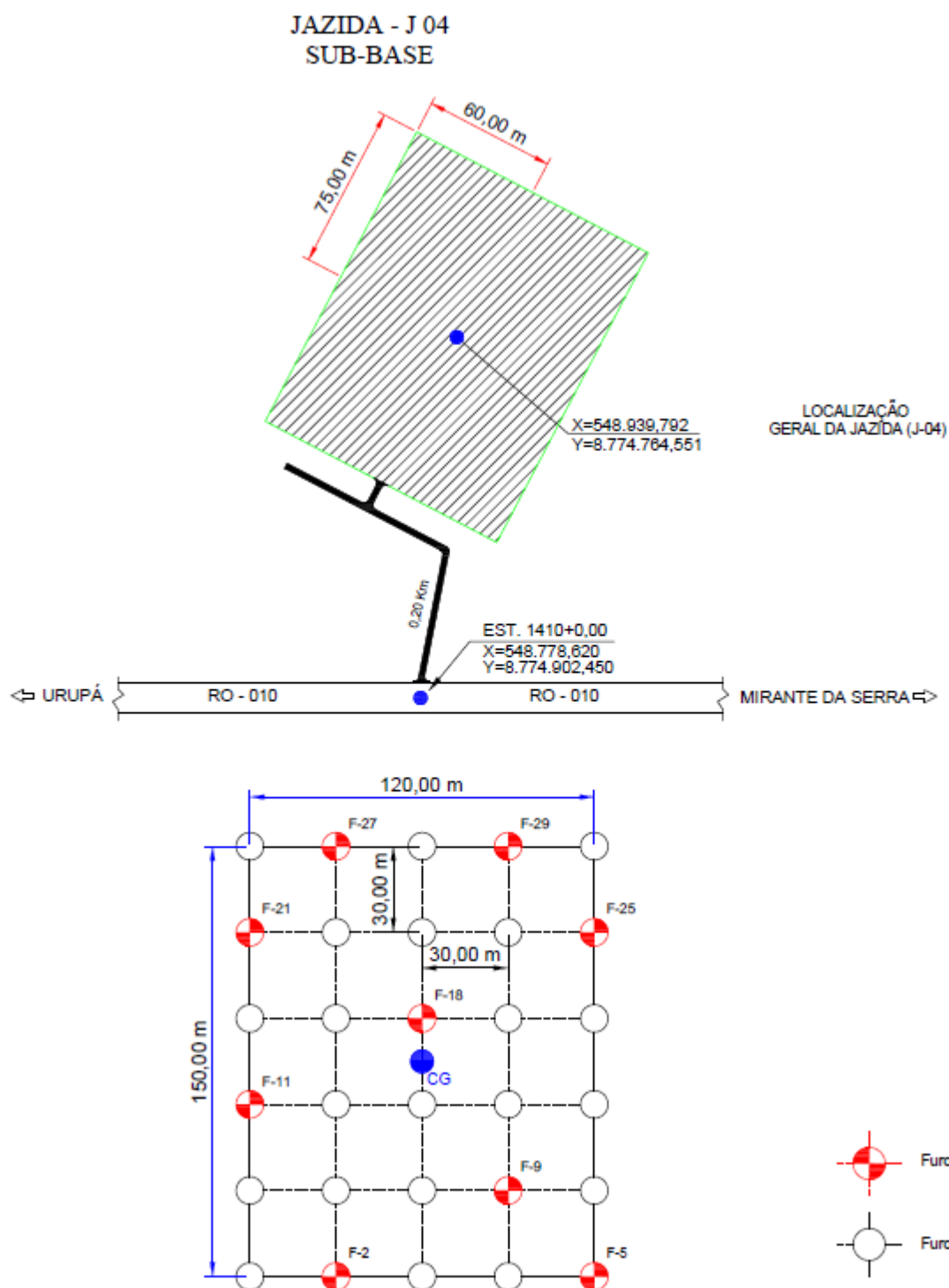


Figura 10. Croqui de localização da jazida 06 – utilização sub-base e base.

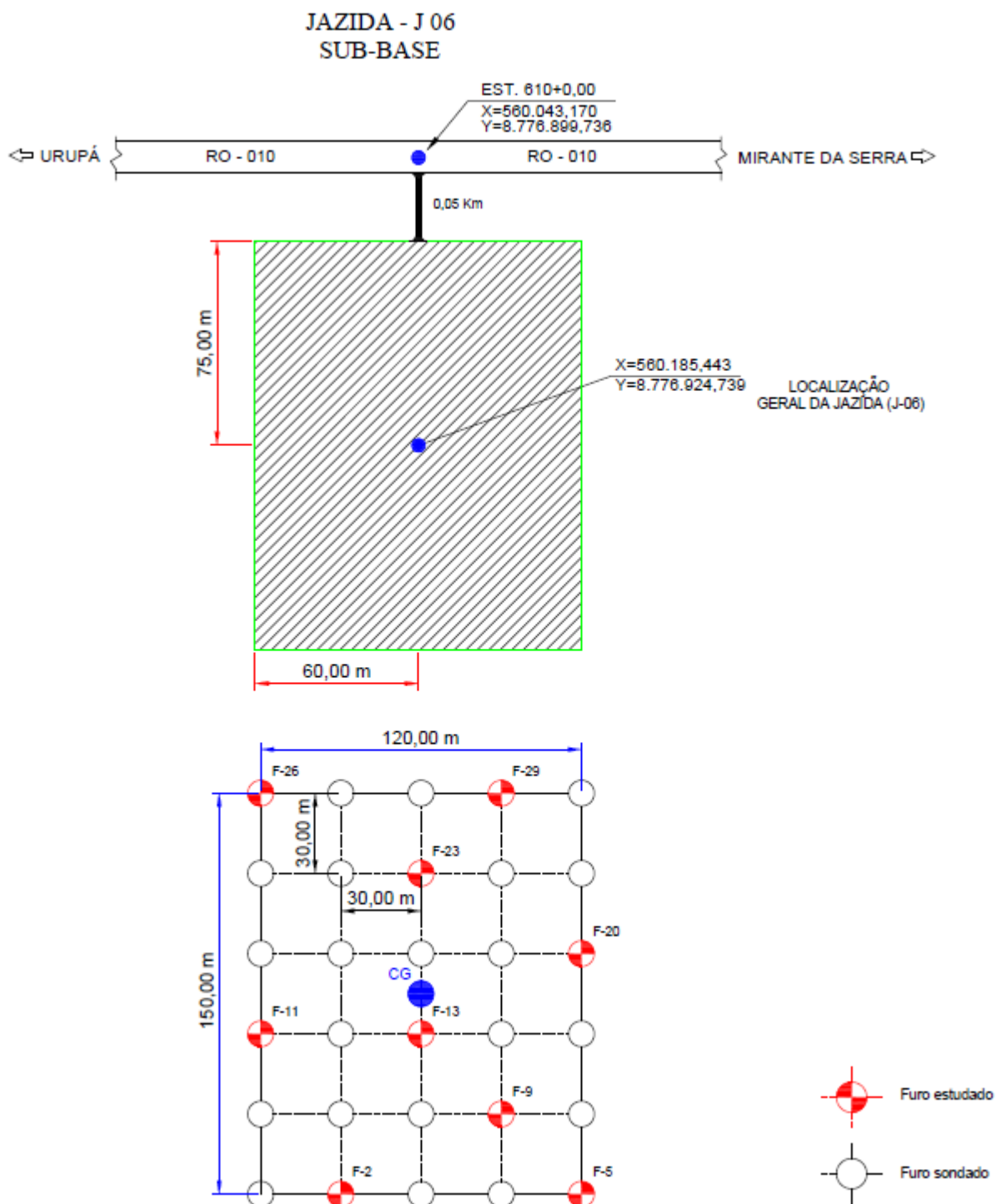


Figura 11. Croqui de localização da jazida 07 – utilização sub-base e base.

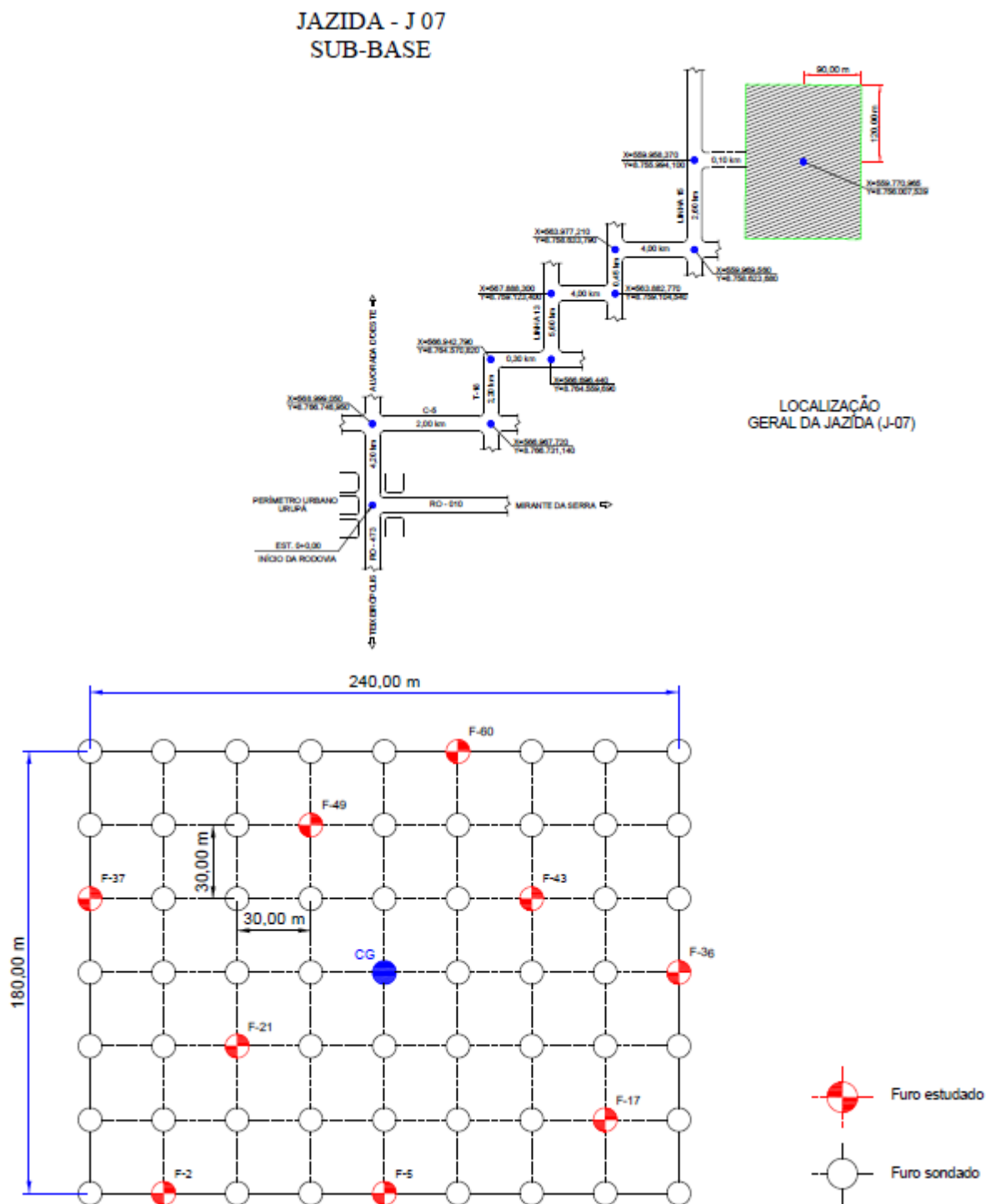


Figura 12. Croqui de localização da jazida 08 – utilização sub-base e base.

JAZIDA - J 08
SUB-BASE

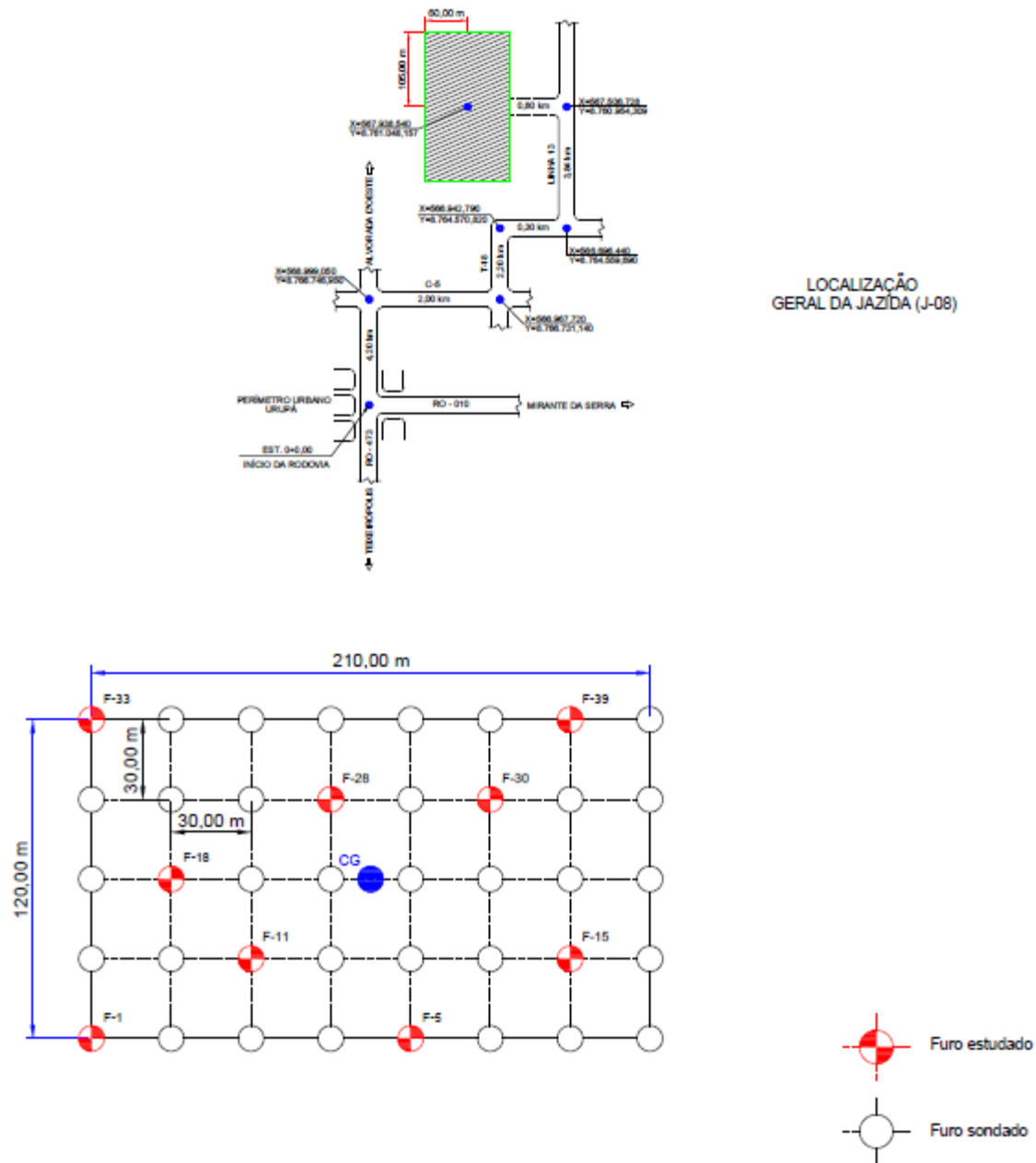
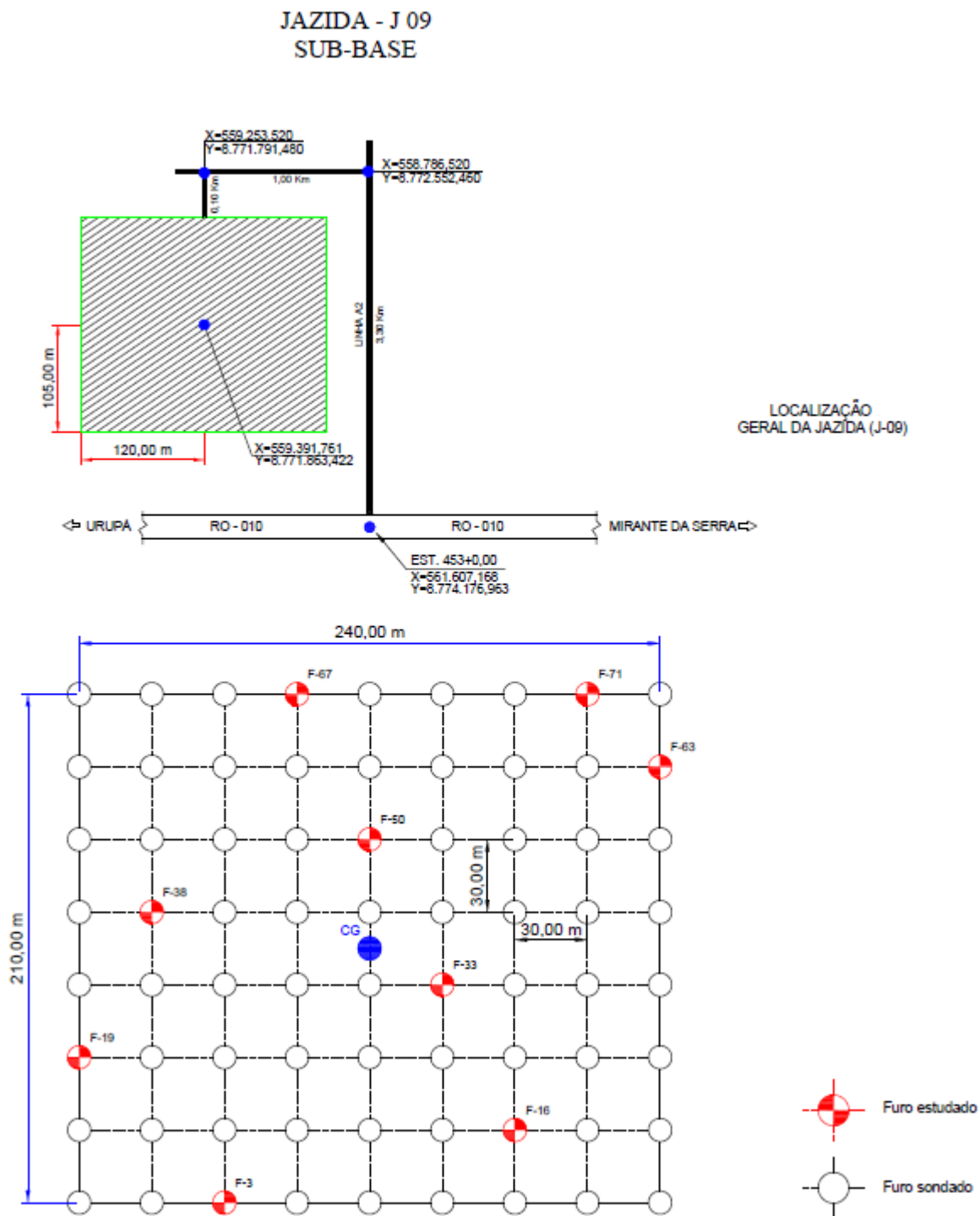


Figura 13. Croqui de localização da jazida 09 – utilização sub-base e base.



2.3.5.2. Caixa de empréstimo.

Ao longo do trecho RO-010 foram estudados 17 (dezessete) caixas de empréstimos para a execução do reforço do subleito.

Os empréstimos estão localizados em áreas próximas da faixa de domínio da rodovia dentro das propriedades rurais no pasto, o material será extraído de pequenas áreas com media de 0,800 hectares e espessura media de 1,50m. Os proprietários autorizaram por escrito a retirada do material com a finalidade de atender o interesse público. As indicações gerais das caixas de empréstimos constam no quadro 4.

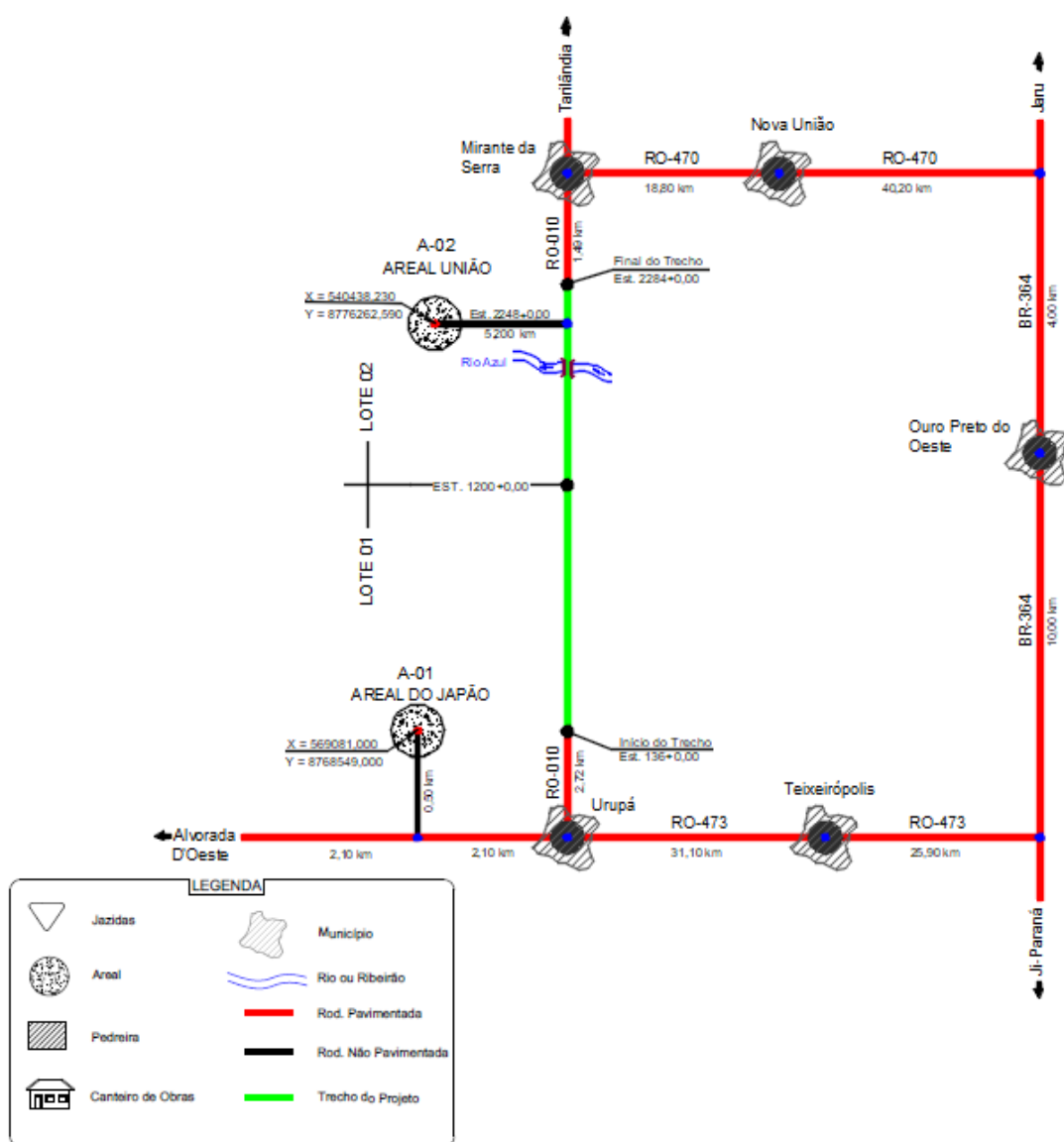
Quadro 4. Indicações gerais das caixas de empréstimos.

OCORRENCIA	LOCALIZAÇÃO ESTACA	DIST. DO EIXO/M	ÁREA UTILIZAVEL/HA	ESPESSURA MEDIA UTILIZAVEL/M	VOLUME UTILIZAVEL/M³	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
*CE 01	450+0,00**	70,00	0,720	1,58	11.376,000	Areia argilosa e cascalho amarelo
*CE 02	534+0+00**	40,00	0,720	1,66	11.952,000	Solo argiloso amarelo
*CE 03	575+0,00**	40,00	0,720	1,71	13.312,000	Areia argilosa e cascalho amarelo
*CE 04	575+0,00***	40,00	0,720	1,71	12.592,000	Areia argilosa amarela
*CE 05	592+0,00***	40,00	1,080	1,57	16.956,000	Solo siltoso amarelo
*CE 06	607+10,00**	40,00	0,720	1,48	10.656,000	Argila siltosa amarela
*CE 07	854+0,00**	40,00	0,720	1,72	12.384,000	Areia argilosa amarela
*CE 08	952+5,00**	40,00	0,720	1,46	10.512,000	Solo argiloso amarelo
*CE 09	1010+5,00**	130,00	2,520	1,69	42.588,000	Areia argilosa amarela
*CE 10	1196+0,00**	40,00	0,720	1,70	12.240,000	Argila com cascalho fino amarelo
*CE 11	1274+0,00***	70,00	1,440	1,70	24.480,000	Areia argilosa e cascalho amarelo
*CE 12	1472+0,00**	40,00	0,720	2,00	14.400,000	Argila arenosa amarela
*CE 13	1580+10,00**	70,00	0,720	1,70	12.240,000	Areia argilosa e cascalho amarelo
*CE 14	1659+0,00**	40,00	0,720	1,70	12.240,000	Areia amarela escura
*CE 15	1857+0,00**	40,00	0,720	1,58	11.376,000	Argila com cascalho avermelhado
*CE 16	2157+0,00**	40,00	0,720	1,60	11.520,000	Areia argilosa amarelo
*CE 17	2211+5,00***	40,00	0,540	2,00	10.800,000	Areia argilosa amarelo
- *CAIXA DE EMPRÉSTIMO - ** LADO DIREITO - *** LADO ESQUERDO						

2.3.5.3. Jazida de areia.

O material a ser utilizada para execução da obra será de exploração comercial com draga de sucção (tipo bomba), de propriedade do Areal União, localizada no município de Mirante da Serra/RO, distante a 5,92 km do final do trecho. A empresa possui Licença de Operação nº 151045/COLMAM/SEDAM com vencimento em 12/11/2024

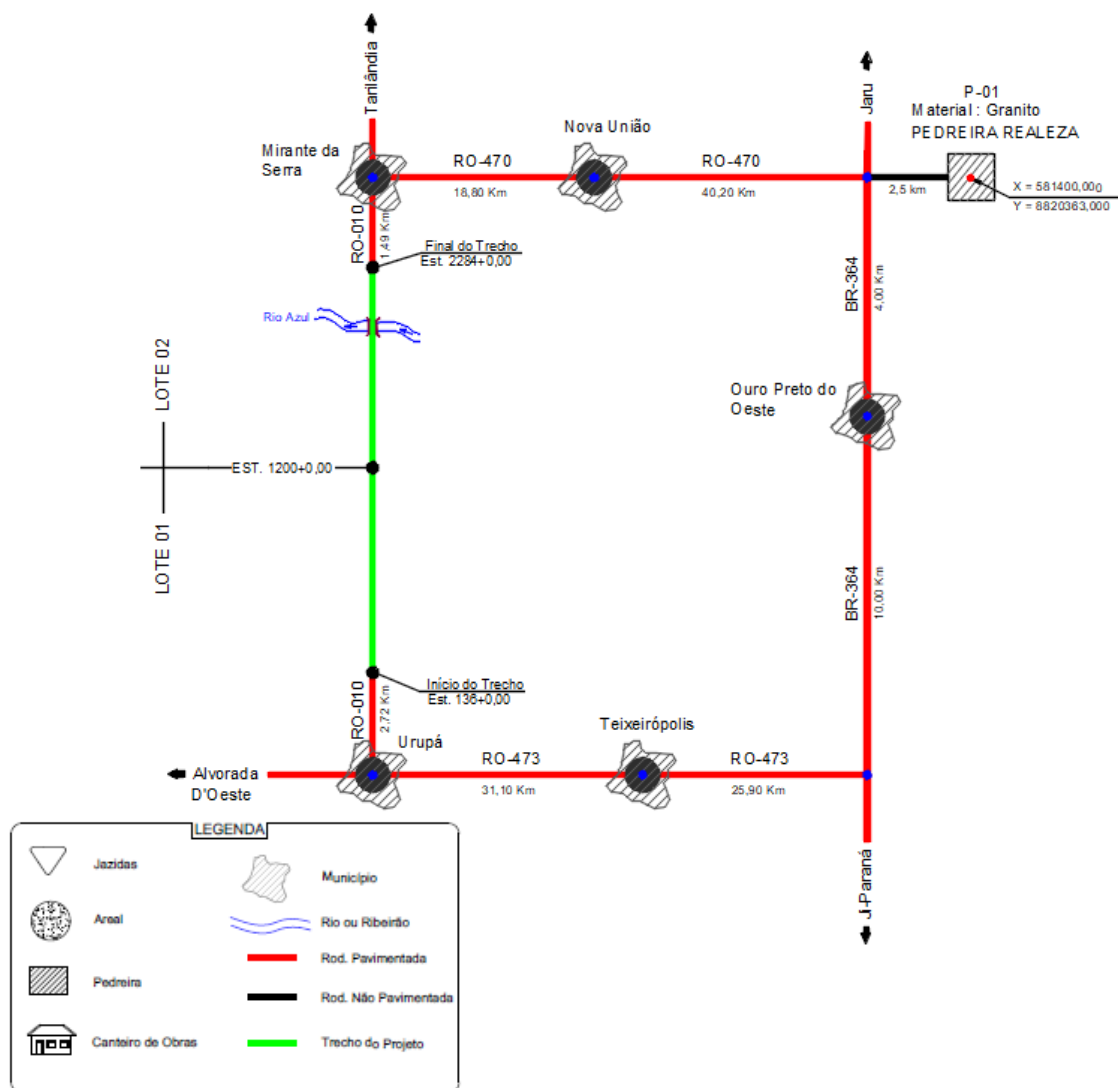
Figura 14. Croqui de localização do areal.



2.3.5.4. Localização da pedreira.

Os agregados minerais pétreos, terão sua procedência comercial, **Pedreira Realeza Ltda.**, com registro na ANM nº 886.130/2005, localizada em Ouro Preto do Oeste/RO a 62,99 km do final do trecho, fornecendo **Brita Granítica** para utilização no TSD e drenagem. A empresa possui Licença de Operação nº 149882/COLMAM/SEDAM com vencimento em 20/04/2024. A seguir é apresentado na figura 15 o croqui de localização.

Figura 15. Croqui de localização da pedreira.



2.3.6. Dimensionamento do pavimento.

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

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

O número "N" para o período de projeto de 10 anos foi determinado nos Estudos de Tráfego e apresentou um valor de $8,21 \times 10^5$. De acordo com o método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT para pavimentos de rodovias com tráfego leve a camada de revestimento deverá ser em Tratamento Superficial Duplo (TSD) e para o número N do caso em exame, com espessura mínima de 2,5cm.

2.3.6.1. Composição da estrutura final das camadas do pavimento e especificações de serviços.

Conforme definido no projeto executivo à composição da estrutura do pavimento está apresentada no quadro 5.

Quadro 5. Composição a estrutura do pavimento – resumo.

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ESPESSURA (cm)
Reforço do subleito de Solo Estabilizado Granulometricamente Sem Mistura	20,00
Sub-Base de Solo Estabilizado Granulometricamente Sem Mistura	20,00
Base de Solo Estabilizado Granulometricamente Sem Mistura	20,00
Imprimação	-
Pintura de Ligação	-
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa "B" (BINDER)	-
Pintura de Ligação	-
Concreto Betuminoso Usinado a Quente Faixa "C"	-
Tratamento Superficial Duplo c/ banho diluído (TSD)	2,50

2.3.6.2. Constituição das camadas do pavimento.

O pavimento será constituído das seguintes camadas:

Regularização do subleito: O serviço consiste em uma operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros de até 20 cm de espessura. Este serviço de corte e reconformação geométrica do subleito deverá ser executado com motoniveladora. Toda a vegetação e material orgânico existente no leito da rodovia devem ser removidos.

Reforço do Subleito sem mistura: O reforço do subleito consiste na execução, sobre o subleito regularizado e compactado, de uma camada de solo estabilizado granulometricamente, com objetivo de reduzir as espessuras das camadas do pavimento, no caso de baixa capacidade de suporte do subleito. Os materiais normalmente utilizados são solos ou misturas de solos, extraídos de jazidas, desde que sua qualidade seja superior à do subleito.

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

A camada de sub-base será executada com solo estabilizado granulometricamente sem mistura com 20,0 cm de espessura. A energia para compactação da sub-base será a correspondente à do Proctor Intermediário (26 golpes).

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

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

A camada de base será executada com solo estabilizado granulometricamente sem mistura com 20,0 cm de espessura. A energia para compactação da base será a correspondente à do Proctor Modificado (55 golpes).

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

Imprimação: A imprimação consiste na aplicação de camada de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

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

Revestimento: O revestimento adotado, é o Tratamento Superficial Duplo c/ banho diluído (TSD), com espessura de 2,50cm. Consiste na camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida à compressão.

O serviço do Tratamento Superficial Duplo c/ banho diluído será executado com ligante asfáltico convencional, emulsão asfáltica RR-2C, com taxa de aplicação de 4,77 l/m². O agregado britado será adquirido comercialmente Pedreira indicada no projeto.

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

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

2.3.7. Sistema de drenagem.

O objetivo sistema de drenagem é resguardar o corpo estradal das descargas líquidas que possam a vir abalar a segurança de diversas partes componentes do mesmo. De acordo com definições do projeto executivo foram utilizados os resultados proporcionados pelos

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

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

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

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

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

Os dispositivos de drenagem superficial adotados no Projeto Básico foram:

- Meio-fio;
- Sarjeta Triangular de Concreto;
- Entradas e Descidas d'água;
- Dissipadores de Energia;
- Caixa Coletora de Sarjeta;
- Transposição de Segmentos de Sarjetas.

Projeto de Drenagem Profunda: A drenagem profunda tem como objetivo principal a captação e a condução para fora do corpo da estrada às águas subterrâneas que possam atingir o subleito, a fim de minimizar os danos causados pela incidência das águas subterrâneas no subleito do segmento projetado. Os drenos longitudinais profundos consistem basicamente de valas abertas paralelamente ao eixo da estrada, sob a plataforma, com um tubo PEAD perfurado de 0,10 m de diâmetro assentado no fundo da vala, protegido por uma camada drenante de brita.

Projeto de Obras de Arte Correntes: O projeto de bueiros teve a finalidade de determinar a mais econômica forma e dimensões para escoar uma dada descarga de projeto Q_p . (obtidos através dos estudos hidrológicos), dentro das condições locais em que a obra será implantada. Os bueiros existentes foram cadastrados. Os bueiros que apresentaram problemas de conservação, diâmetro inferior ao mínimo adotado (1,00m) e insuficiência de vazão serão substituídos. Os bueiros projetados serão tubulares ou celulares de concreto, cujas dimensões mínimas adotadas foram: Bueiro Simples Tubular: \varnothing 0,80m e \varnothing 1,00m.

Obras De Arte Especiais (Ponte): Obra-de-arte destinadas a vencer os talwegues formados pelos cursos d'água, cuja transposição não pode ser feita por bueiros e pontilhões. Por sua maior importância e pelas suas extensões estas obras exigem estruturas mais complexas do que as usadas nos pontilhões e, por esta razão, no seu dimensionamento os procedimentos de cálculo deverão ser mais rigorosos.

O Projeto Executivo com base nos estudos hidrológicos definiu a implantação de ponte de concreto armado protendido no rio Azul km 36,440 (estaca 1822+0,00). A figura 16 apresenta a localização.

Figura 16. Localização da ponte no trecho. – Imagem satélite.



Identificação:

- Rodovia: RO-010;
- Trecho: Urupá/Mirante da Serra;
- Local: rio Azul;
- Extensão: 43,00 m;
- Largura: 8,80 m;
- Área: 378,40m².

Modelo Estrutural: O modelo estrutural proposto é de um sistema isostático composto por 2 tramos em vigas pré-moldadas com geometria em simples “l” justapostos.

Infraestrutura: A fundação adotada, em função dos resultados das sondagens, foi do tipo tubulões pneumáticos com base alargada e pino, em terreno com resistência compatível com as tensões de cálculo atuantes.

Mesoestrutura: É constituída pelos pilares, travessas de apoio e os aparelhos de apoio elastoméricos nos encontros. Os pilares são extensões dos tubulões, confeccionados por formas circulares e mantendo as mesmas características dos tubulões, ou seja, as mesmas armaduras e o mesmo Fck do concreto que sempre será maior ou igual a 25 MPa. As travessas de apoio serão moldadas em formas de madeira compensada para concreto aparente, armadas

conforme projeto e concretada com F_{ck} maior ou igual a 25 MPa. Na operação de moldagem da mesoestrutura serão utilizados os seguintes equipamentos: betoneira, vibrador de imersão, serra circular e grupo gerador.

Os aparelhos de apoio do tipo elastoméricos (neoprene) foram adequadamente dimensionados e verificados e serão utilizadas somente nos encontros, e nas travessas centrais as vigas estão apoiadas na travessa.

Superestrutura: É um modelo isostático composto de dois tramos para vãos de 20,75 m em vigas pré-moldadas protendido com a geometria "I", a seção transversal possui 3 vigas e dimensionadas para um trem tipo de 45t.

A seção tem uma largura de 8,80 m, sendo composta 8,00 m de pista livre e duas barreiras tipo New Jersey de 0,40m cada.

A armadura passiva definida em projeto é CA 50, a ativa de pós-tensão é CP-190 RB e o concreto com F_{ck} igual ou superior a 40 Mpa para as vigas. As vigas, serão concretadas no local sobre escoramentos de madeira.

Compõe ainda a superestrutura as transversinas, que estão localizadas nos encontros, e tem como função o travamento transversal das vigas, a laje e barreiras em concreto armado com F_{ck} igual ou superior a 30 MPa e armaduras em aço CA-50. Nas travessas centrais as vigas serão engastadas na travessa, de modo a reduzir os esforços na estrutura.

As barreiras de concreto (guarda-rodas) tipo New Jersey moldadas no local, são projetadas de acordo com as normas vigentes. A superestrutura é completada com o pavimento com caimento de 2% do centro para as bordas destinadas ao escoamento das águas pluviais que serão coletadas pelos drenos de PVC convenientemente posicionados. Após o término da obra, será efetuada a limpeza total e pintura dos principais elementos estruturais.

Especificações dos Materiais:

Concreto

- Infraestrutura	25 MPa
- Mesoestrutura	25 MPa
- Superestrutura	30 Mpa
- Vigas Pré-moldadas	40 Mpa
- Neoprene fretado (lâminas)	

2.3.8. Sinalização.

A sinalização é um conjunto de mensagens transmitidas ao usuário, durante o percurso. Através dela, o usuário será conduzido de sua origem ao seu destino e será informado de todas as restrições que a via oferece e de todos os elementos que possam ao usuário interessar.

Para efeito de exposição do projeto estabeleceu-se a seguinte subdivisão:

- Projeto de sinalização horizontal: Comumente é feita através de pintura do pavimento e tem a finalidade de orientar o motorista dentro do critério pré-estabelecido, aumentando com isto, a segurança do tráfego. No caso específico deste projeto, o sistema de sinalização foi concebido para uma rodovia em: Pista simples e com duas faixas de tráfego;

- Projeto de sinalização vertical: A sinalização horizontal da rodovia em destaque consistiu de: Linha de bordo (LBO); Linha simples seccionada (LFO-2); Linha dupla contínua (LFO-3); Linha contínua/seccionada (LFO-4); Linhas de Retenção (LRE); Linhas de “Dê a preferência” (LDP) e Símbolo indicativo de interseção com via que tem preferência (SIP); Dispositivos refletores; Linhas de canalização (LCA); Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA); e, Setas Direcionais no Pavimento – PEM.

O projeto de sinalização foi executado em conformidade com o "Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito" do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN volumes I, II e IV edição 2007, Manual de Sinalização Rodoviária do DNER edição 1999, DNER-ES-339/97 e DNER-ES- 372/00.

2.3.9. Hidrossemeadura.

Com o intuito de estabelecer as condições exigíveis para execução de serviço de proteção vegetal de áreas planas ou de pouca declividade (caixas de empréstimos e áreas de jazidas de solo) e de áreas de declividade acentuada (taludes de cortes e aterros), visando à proteção do corpo estradal, com ênfase no combate ao processo erosivo de acordo com o projeto executivo foi indicado o serviço de hidrossemeadura, objetivando a conformidade legal e adequação à legislação ambiental pertinente das áreas degradadas pelo uso da construção de obras, através de sua reabilitação ambiental e tornando-as aptas para o retorno do uso primitivo.

A hidrossemeadura é o processo de implantação das espécies vegetais, por sementes, através do jateamento das mesmas condicionadas em elementos de fixação no solo, elementos protetores das intempéries, adubos e nutrientes necessários à sua germinação.

O serviço de proteção de taludes visa à ação imediata contra o efeito de agentes erosivos e processos de deslocamento de partículas finas do solo (assoreamento), que danificam ou reduzem a capacidade do sistema de drenagem superficial de proteção do corpo estradal ou favorecem a instabilidade geomecânica destes locais.

2.3.10. Mão-de-obra empregada.

Haverá a utilização de trabalhadores com qualificação e experiência na área específica, devendo aproveitar a mão-de-obra disponível no local, além de adquirir os insumos necessários na região, contribuindo assim para a geração de ocupação e

renda da população do entorno e o desenvolvimento econômico e social da comunidade envolvida.

2.4. Infraestrutura e Apoio Logístico (implantação do empreendimento).

2.4.1. Canteiro de obra.

A localização do canteiro de obras está regulamentada pela norma: especificação de serviço DER – TR-01/93. Deverá ser aprovado previamente pela fiscalização e estar afastada de locais insalubres. As instalações deverão ser dotadas de água potável, esgotos sanitários, obedecendo às normas técnicas de saneamento e segurança do trabalho.

As edificações da área de vivência serão constituídas de banheiros, vestuário, refeitório, escritório, oficina e pátio construído em estrutura de madeira, piso cimentado liso, telhas fibro-cimento, pintura látex-PVA.

2.4.2. Equipamentos.

O projeto executivo prevê a utilização de máquinas e equipamentos dimensionados para demanda do serviço dessa natureza.

2.5. Previsão das Etapas de Implantação do Empreendimento.

- Revisão de projeto executivo: 2022;
- Licenciamento Ambiental: A definir;
- Início da obra: A definir;
- Abertura ao tráfego: A definir.

3. LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA.

3.1. Federal.

- Constituição Federal de 1988. Artigo 225 - Capítulo VI, do Meio Ambiente;
- Decreto nº 49.974-A, de 21 de Janeiro de 1961, Regulamenta, sob a denominação de Código Nacional de Saúde, Lei nº 2.312, de 03 de Setembro de 1954, de “Normas gerais sobre defesa e proteção da saúde”;
- Decreto nº. 85.206, de 25 de Setembro de 1980, altera o Art. 80 do decreto n.º 76.389/75, que dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição ambiental;
- Lei nº 4771/65, instituiu o Código Florestal;
- Lei nº. 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências (Lei de Crimes Ambientais);
- Lei nº. 6.938, de 31 de Agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei nº. 7.347, de 24 de Julho de 1985, Disciplina Ação Civil Pública de Responsabilidade por Danos Causados ao Meio Ambiente, ao Consumidor, a Bens de Direitos do Valor Artístico, Estético, Histórico, Turístico e Paisagístico (vetado) e dá outras providências;
- Lei nº. 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos;

-
- Lei nº. 11.284 de 22 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção sustentável; institui na estrutura do Ministério do Meio Ambiente o Serviço Florestal Brasileiro e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal;
 - Portaria nº. 003, Ministério do Interior, de 19 de Janeiro de 1977,. Estabelece normas que obrigam as empresas instaladas ou a se instalarem em território Nacional a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos providentes da poluição e contaminação do meio ambiente;
 - Resolução CONAMA nº. 001, de 23 de Janeiro de 1986, estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da política Nacional do Meio Ambiente;
 - Resolução CONAMA nº. 37, de 19 de Dezembro de 1997 estabelece norma geral sobre Licenciamento Ambiental, competência, lista de atividades sujeitas a licenciamento, etc.;
 - Resolução CONAMA nº. 286, de 30 de Agosto de 2001 dispõe, sobre o licenciamento ambiental de empreendimento nas regiões endêmicas de malária;
 - Resolução CONAMA nº. 235, de 07 de Janeiro de 1998, Dá nova redação ao artigo 8º da Resolução. CONAMA nº. 023, de 12/12/96, que corresponde à classificação de resíduos.

3.2. Estadual.

- Lei nº. 547, de 30 de Dezembro de 1993 dispõe sobre a criação do Sistema Estadual de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia – SEDAM e seus instrumentos, estabelecem medidas de prevenção e melhoria da qualidade do meio ambiente, e da outras providências;
- Lei n.º 894, de 08 de Maio 2000 – Dá nova redação a acrescenta dispositivo à Lei nº 547/93;

-
- Lei nº. 1.145, de 12/12/2002 – que Institui a Política e Cria o Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Estado de Rondônia;
 - Lei nº. 890/00 de 24/04, dispõe sobre os procedimentos vinculados à elaboração, análise e aprovação de impactos ambientais - EIA e o relatório de Impacto ambiental – RIMA;
 - Lei nº. 1.144 de 12 de dezembro de 2002 dispõe sobre o Sistema Estadual de Unidade de Conservação da Natureza de Rondônia;
 - Lei nº 3685, de 8 de dezembro de 2015. Dispõe sobre O Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado de Rondônia e dá outras providências;
 - Lei nº 3.769, de 21 de março de 2016. Altera, acrescenta e revoga dispositivos da Lei nº 3.686, de 8 de dezembro de 2015, que “Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado de Rondônia e dá outras providências”;
 - Lei nº 3.941, de 12 de dezembro de 2016. Altera e acrescenta dispositivos à Lei nº 3.686, de 8 de dezembro de 2015, que “Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado de Rondônia e dá outras providências”;
 - Decreto nº. 7903, de 01 de Julho de 1997 – Regulamente a Lei n.º 547/93, que dispõe sobre proteção, controle, fiscalização e melhoria da qualidade do meio ambiente no Estado de Rondônia;

3.3. Específica.

- DNER – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, 1999;
- DNIT – Política Ambiental nos Transportes – 3.5. Gestão Ambiental de Rodovias;



-
- NB-1 ou NBR -6118/80: Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
 - NB-2 ou NBR-7187/87 Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Pretendido;
 - NB-16 ou NBR- 7191/82: Execução de Desenhos para Obras de concreto simples ou Armado;
 - NB-60-1/83 ou NBR-6497/83: Levantamento Geotécnico;
 - NB1223/89 ou NBR-10839/89: Execução de Obras de Artes em concreto armado e Pretendido.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Os estudos realizados procuraram identificar, delimitar e caracterizar os parâmetros das áreas de influência direta e indireta do empreendimento e suas interações, de modo a determinar a condição atual do trecho.

Foram levantados dados atualizados sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

4.1. Áreas de Influência.

A **Área de Influência Direta – AID** definida para a caracterização do meio físico, ou seja, com relação aos aspectos geológicos/geotécnicos, pedológicos, geomorfológicos e para os recursos hídricos, foi estabelecida como sendo a faixa de domínio da rodovia que será afetada diretamente pelos serviços de desmatamento, abertura de caixas de empréstimo, terraplenagem, pavimentação e instalação do sistema de drenagem, enquanto que a **Área de Influência Indireta – AII** foi considerada como a área de contribuição de drenagem para o trecho em estudo.

Em termos socioeconômicos, as áreas de influência da pavimentação da rodovia RO-010 foram definidas segundo os critérios de População Indiretamente Atingida (PIA) para caracterizar os limites da *área de influência indireta* e, de População Diretamente Atingida (PDA), para caracterizar os limites da *área de influência direta*. Como PIA considerou-se os municípios de Nova União, Teixeirópolis, Ouro Preto do Oeste e como PDA considerou-se os municípios de Urupá e Mirante da Serra, além das ocupações rurais que margeiam a rodovia.

Para a determinação das áreas de influência da RO-010, sob o enfoque do sistema de transporte e tráfego, foi considerado o contexto da rodovia tanto no Sistema Rodoviário do Estado, bem como no Sistema Nacional, uma vez que esta rodovia interliga os municípios de

Urupá e Mirante da Serra, bem como dá acesso a BR-364 que interliga o Estado de Rondônia com as demais regiões do País.

A *área de influência direta* contemplou, os municípios de Urupá e Mirante da Serra, já para a *área de influência indireta* foi definido as propriedades rurais do entorno da rodovia e o município de Nova União, tendo em vista que a pavimentação da rodovia influirá indiretamente na articulação do tráfego local desta região.

Para os estudos de fauna e flora foi estabelecida como *área de influência indireta*, uma faixa correspondente a extensão total do trecho do projeto (43,01km), abrangendo 150 m para cada lado da estrada, resultando em uma área de 12.903,000 km².

Já a *área de influência direta* está compreendida numa largura de 30 m para cada lado do leito da estrada, incluindo a faixa de domínio da rodovia onde ocorrerá a limpeza necessária às obras de pavimentação e de onde, eventualmente, será retirado material para aterro (caixas de empréstimo) e instaladas as obras de contenção de erosão, canteiros, etc. Uma síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental das áreas de influência direta e indireta desta rodovia é apresentada a seguir.

4.2. Meio Físico.

4.2.1. Aspectos climatológicos.

Na classificação de KOEPPEN, 1948 o clima da região corresponde ao tipo Am, quente e úmido com breve estação seca, temperatura média anual, em torno de 26° C, índice pluviométrico de 2.100 mm/a e umidade relativa do ar média anual chegando a 85%. O caráter intermitente dos pequenos cursos d'água está nitidamente conexo à variação climática da região.

Dados do Boletim Climatológico de Rondônia, ano base 2010, publicado em 2011 pelo Núcleo de Sensoriamento Remoto e Climatologia da SEDAM - NUSERC, (estação de Ji Paraná) indicaram na região as seguintes condições: índice de precipitação pluviométrica apresenta média de 174,9mm, o mês que mais choveu foi fevereiro com precipitação média de 455,7mm para um total com 24 dias com chuva e o mais seco foi o mês de agosto com 0,0mm; a umidade relativa do ar apresentou média de 54,0%; a velocidade média anual do vento foi 5,9 m/s; a temperatura média anual foi 23,9º com máxima de 33,9º (setembro) e mínima de 2,8º (janeiro). A deficiência hídrica foi de -150 mm no mês de setembro e excedente hídrico de 250 mm no mês de fevereiro.

4.2.2. Qualidade do ar/poluição atmosférica.

Não existem indústrias ou fábricas com emissão de poluentes atmosféricos no entorno e nas proximidades do trecho designado para a pavimentação da rodovia RO-010, trecho Urupá/Mirante da Serra.

A poluição do ar na região praticamente se restringe às emanações de gases provenientes da queima de combustíveis dos veículos que trafegam na rodovia e pela poeira gerada pelo tráfego local principalmente no período de seca que inicia em maio e vai até outubro.

4.2.3. Poluição sonora.

Na região não existe registro de monitoramento de poluição sonora realizado por entidade oficial. Para a obtenção de dados referentes ao assunto, foram efetuadas medições de ruído utilizando-se um decibímetro de precisão, Modelo DEC – 490, devidamente calibrado. Os procedimentos de medição para avaliação de ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, seguem os requisitos da norma NBR 10151/200 que fixa as condições exigíveis para avaliação de aceitabilidade do ruído em comunidades.

Toda extensão do trecho objeto do estudo tem como particularidade: área rural, baixa povoação, constituída de grandes propriedades rurais.

Foram definidos 03 pontos ao longo do trecho onde se observou construções próximas a rodovia.

O primeiro ponto P-1, localizado no início do trecho área rural de Urupá na Coordenada geográfica: Lat. 11°06'53,0", Long. 62°23'24,0" Estaca 136+0,00 início do trecho.

O segundo ponto P-2 está localizado na coordenada geográfica: Lat. 11°01'58,8" S Long. 62°30'06,1" W, estaca 1014+0,00 no lado esquerdo há uma Escola Rural de Ensino Fundamental.

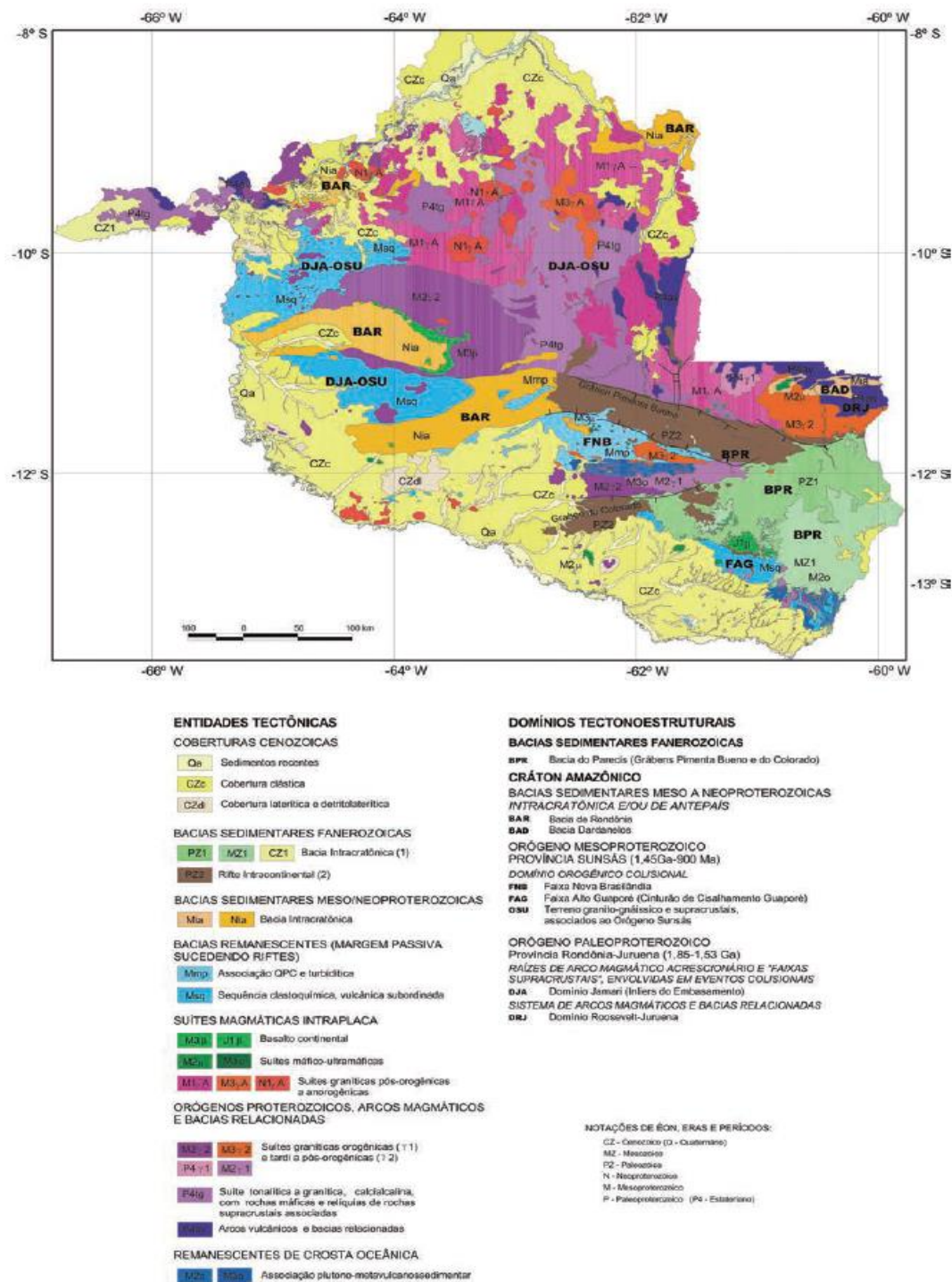
O terceiro ponto P-3 fica na Coordenada geográfica: Lat. 11°02'02,2" S, Long. 62°39'55,8"W., estaca 2243+0,00 final do trecho área urbana de Mirante da Serra.

A aferição iniciou-se às 12h00min. Constatou-se que, na rodovia RO-010, não existem fontes estacionárias de produção de ruídos, sendo o tráfego de veículos a maior fonte. As medições realizadas ao longo da RO-010, mostraram ocorrência de ruídos de fundo em torno de 70-80 dB, devido principalmente ao tráfego de motos e veículos leves.

4.2.4. Aspectos geológicos/geotécnicos.

Conforme ALMEIDA et al. (1977), o Estado de Rondônia está situado a oeste da região designada de Província Tapajó, também conhecida como subprovíncia Madeira, segundo o estudo de AMARAL (1984). A região que inclui o Estado de Rondônia, parte do Mato Grosso e Amazonas, penetrando em território boliviano, historicamente recebeu denominações usuais de "Faixa Móvel rondoniense", "Cinturão Móvel Rio Negro – Jurema", Cinturão Móvel Rondoniano", "Terreno Granito Greenstone de Rondônia", "Cinturão Móvel Sunsas", "Província Colisional Rio Negro – Jurema", etc. Figura 17.

Figura 17. Contexto geológico do estado de Rondônia – Mapa.



Província Sunsás (1,45-0,90 Ga): A Província Sunsás ocorre no extremo-sudoeste do Cráton Amazônico e é cronologicamente correlata ao Ciclo Orogênico Greenville na Laurência e Báltica. Encontra-se representada, no estado de Rondônia, pela Faixa Alto Guaporé/Cinturão de Cisalhamento Guaporé e Faixa Nova Brasilândia (Terreno Nova Brasilândia). A Faixa Alto Guaporé/Cinturão de Cisalhamento Guaporé (1,35-1,31 Ga) engloba a região de Colorado do Oeste e Corumbiara, estendendo-se, provavelmente, em direção à região noroeste de Rondônia, onde promoveu o retrabalhamento da crosta mais antiga, concomitantemente à adição de material juvenil.

As rochas que compõem a Faixa Alto Guaporé/Cinturão de Cisalhamento Guaporé foram formadas durante a fase sin-acrescionária da Orogenia Candeias, cronocorrelata ao desenvolvimento da Orogenia Rondoniano-San Ignacio. A Faixa Nova Brasilândia (Terreno Nova Brasilândia) (1,25-0,97 Ga) é composta, predominantemente, por uma unidade metaturbidítica terrígeno-carbonática dominante e, subordinadamente, por uma unidade máfico-félsica bimodal, formadas durante a Orogenia Nova Brasilândia (1,25-1,1 Ga), além de granitoides tardi- a pós-tectônicos.

Faixa Alto Guaporé/Cinturão de Cisalhamento Guaporé: A Faixa Alto Guaporé, também denominada Cinturão de Cisalhamento Guaporé, consiste no segmento crustal ao longo do qual ocorrem rochas de ortoderivação e paraderivação, sequências metavulcanossedimentares em alto grau metamórfico, rochas metamáficas e metaultramáficas, além de diversas gerações de granitoides sin-, tardi- e pós-orogênicos. Em parte dessa faixa ocorreram, também, retrabalhamentos da crosta mais antiga e adição de material juvenil na porção centro-ocidental de Rondônia durante a fase sin-acrescionária da Orogenia Alto Candeias, cronocorrelata à Orogenia Rondoniano-San Ignacio. Distribuição na região de Colorado do Oeste e Corumbiara, onde ocorre como faixa descontínua e alongada segundo a direção NNW-SSE, com cerca de 130 km de comprimento e 30 km de largura no sudeste da folha e 15 km no centro-noroeste. É constituído por rochas supracrustais clastoquímicas compostas por plagioclásio-biotita-quartzoparagnaisses bandados e parcialmente migmatizados, granada-silimanita-paragnaisses migmatíticos, xistos heterogêneos, biotita-gnaisses semipelíticos, formações ferríferas

bandadas, gnaisses calcissilicáticos, metamargas, raros talco-xistos, além de xistos grafitosos e anfíbolitos subordinados.

Bacia dos Parecis (Paleozoico/Mesozoico): As unidades sedimentares paleozoicas e mesozoicas de Rondônia fazem parte da Bacia dos Parecis, a qual contém cerca de 7.000 m de rochas sedimentares siliciclásticas. A parte dessa bacia abrangida pelo estado de Rondônia é constituída pela cobertura sedimentar paleozoica da Fossa Tectônica de Rondônia (SIQUEIRA, 1989), que corresponde à fase rifte da bacia (PEDREIRA e BAHIA, 2004), representada em superfície pelas formações Pimenta Bueno e Pedra Redonda e, em subsuperfície, pela Formação Cacoal (QUADROS e RIZZOTTO, 2007). Sucedendo à fase rifte, ocorrem as sequências sedimentares associadas à formação de uma bacia do tipo intracratônica sobre os riftes, sendo estas representadas em superfície pela Formação Fazenda Casa Branca e pelo Grupo Parecis, que engloba as formações Corumbiara, Rio Ávila e Utariti (QUADROS e RIZZOTTO, 2007). As manifestações magmáticas ocorridas na Bacia dos Parecis em Rondônia encontram-se representadas por basaltos, diabásios e gabros da Formação Anari, além de intrusões kimberlíticas. Segundo Siqueira (1989), a Fossa Tectônica de Rondônia é composta pelos grabens de Pimenta Bueno e Colorado, separados pelo Alto Estrutural do Rio Branco do Guaporé (SOEIRO et al., 1981). Essa fossa é limitada, de norte para sul, pelos lineamentos Presidente Hermes, Itapuã e Colorado. A fossa tem evidências de subsidência no Paleozoico, com preenchimento de conglomerados, arenitos, siltitos, calcários e folhelhos, nessa ordem e em direção ao depocentro, que finaliza com depósitos glaciais na borda norte e importantes reativações durante o Mesozoico. Das unidades mapeadas em superfície, destaca-se a Formação Pimenta Bueno, constituída de folhelhos e siltitos, ambos de cor marrom-chocolate, e arenitos finos micáceos, ritmicamente alternados na escala centimétrica, bem como calcários e esporádicos siltitos carbonáticos e conglomerados. A Formação Pedra Redonda (QUADROS e RIZZOTTO, 2007) é constituída de paraconglomerados e arenitos grossos (tilitos e diamictitos), suportados por matriz com clastos que variam de seixos a matacões de xisto, gnaiss, granito, anfíbolito, folhelho e calcário. Seixos estriados e facetados são esporádicos. Associam-se a esses depósitos argilitos e siltitos de cor creme, com laminação plano-paralela, por vezes, deformados por seixos e matacões pingados, característicos da unidade *dropstone* da

Formação Pedra Redonda. A associação diamictito-*dropstone* é interpretada como evidência de clima glacial, onde os diamictitos/tilitos correspondem a depósitos de detritos na base das geleiras e a unidade *dropstone* originou-se a partir da queda de clastos dos *icebergs* durante a deposição de pelitos em ambiente subaquoso (PEDREIRA e BAHIA, 2004). O Grupo Parecis, na região sudeste de Rondônia, é composto pelas formações Corumbiara, Rio Ávila e Utiariti (QUADROS e RIZZOTTO, 2007). A Formação Corumbiara é constituída por pacotes pouco espessos de conglomerados polimíticos imaturos, malselecionados, interdigitados e/ou sobrepostos por arenitos feldspáticos. Os seixos dos conglomerados apresentam formas e tamanhos variados e consistem de quartzitos, gnaisses, granitos, xistos, quartzo leitoso e raros anfíbolitos do embasamento. Por tais características, o conglomerado basal da Formação Corumbiara sugere uma origem a partir de sistemas deposicionais do tipo leques aluviais, onde os arenitos arcoseanos e/ou caulíníticos são indicativos de fonte proximal de rochas graníticas. A Formação Rio Ávila é composta por arenitos bimodais finos, esbranquiçados a amarelados, com estratificação cruzada tabular cuneiforme de médio a grande porte. O ambiente da formação é interpretado como de regime climático desértico, com formação de depósitos de dunas, interdunas e de *wadís*. A Formação Utiariti, proposta por Barros et al. (1982), é composta por arenitos finos a médios, maciços e/ou com estratificação cruzada acanalada de pequeno porte, com raras intercalações de arenito maciço contendo grânulos e seixos de quartzo leitoso e de arenito siltoso e siltito argiloso. Padilha (1974) interpreta o ambiente deposicional do membro superior da extinta Formação Parecis, ao qual corresponde a Formação Utiariti, como fluviolacustrino, interpretação esta adotada no presente texto. Dados geocronológicos sobre o Grupo Parecis são de Oliveira (1936), que descreve a ocorrência de troncos petrificados de *Gimnospermas*, família das Coníferas, do Cretáceo Superior.

4.2.4.1. Aspectos locais.

De acordo com o Mapa Geológico de Rondônia (CPRM, 2007) a região do município de Urupá, está geologicamente constituída pela cobertura sedimentar paleozóica da Formação Pimenta Bueno e Pedra Redonda, que muitas vezes apresentam-se fraturados. A Formação Pimenta Bueno é composta de folhelhos e siltitos, ambos marronchocolate, e

arenitos finos micáceos, ritmicamente alternados na escala centimétrica. Os folhelhos, são de coloração marrom, micáceos, intercalados com siltito marrom ou arenitos claros. Os arenitos são marrons com pintas claras, granulometria média, com postos de quartzo, feldspato e muscovita. Ambiente sedimentar transicional, sistema sedimentar, flúvio deltaico, marinho/lacustre. A Formação Pedra Redonda é constituída de paraconglomerados e arenitos grossos (tilitos e diamictitos), suportados por matriz, com clastos que variam de seixos a matacoes de sisto, gnaiss, granito, anfibolito, folhelho e calcário. Ambiente sedimentar continental, sistema sedimentar lacustre, glacial. Ambiente tectônico – bacia de ambiente divergente e/ou intraplaca, inclui paraconglomerado, arenito, tilito.

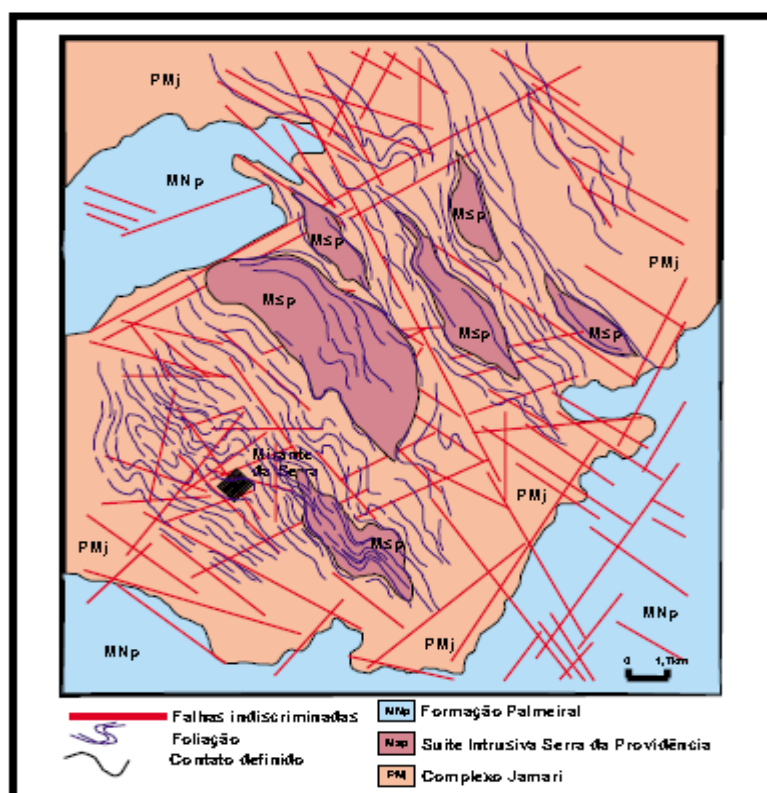
Figura 18. Afloramento rochoso margem direita da rodovia km 32,7.



As rochas que constituem a região de Mirante da Serra são principalmente metamorfitos que fazem parte da unidade de embasamento caracterizada e descrita como Complexo Jamari, por granitos e charnockitos da Suíte Intrusiva Serra da Providência e por rochas sedimentares clásticas (arenitos e conglomerados) da Formação Palmeiral (Figura 19). Historicamente, os trabalhos de mapeamento geológico desenvolvidos em escala regional, levados a efeito na região, reconheceram, para o embasamento regional, uma íntima associação de rochas gnáissicas, migmatitos, granitos de anatexia e anfibolitos, inicialmente reunidos no Complexo Xingu (Leal et al., 1978) e, logo em seguida, no Complexo Jamari (Isotta et al., 1978). As investigações lito-estruturais mais recentes, levantadas ao longo de perfis

representativos na região supracitada, mostram uma predominância de gnaisses paraderivados, onde a trama e mineralogia são compatíveis com condições de alto grau metamórfico fácies anfibolito superior dominante. Rochas anfibolíticas e granitóides porfiróides, presentes no conjunto, mostram relações intrusivas nos gnaisses paraderivados. Destaca-se a expressiva migmatização da unidade, refletindo as condições tectono-termiais que determinaram os processos metamórficos durante a evolução geológica da região.

Figura 19. Mapa geológico simplificado da região de Mirante da Serra. (fonte: CPRM)



As rochas graníticas (sieno e monzogranitos) e charnockíticas, intrusivas neste complexo de embasamento, pertencentes à Suíte Intrusiva Serra da Providência, são geralmente foliadas, deformadas pelo evento de alto grau metamórfico pós-emplacement, porém com porções lenticulares maciças onde a textura ígnea original encontra-se ainda preservada. Os gnaisses paraderivados são representados por biotita-granada gnaisses,

gnaisse calcissilicáticos, silimanita-granada gnaisses, biotita gnaisses e gnaisses quartzofeldspáticos finos.

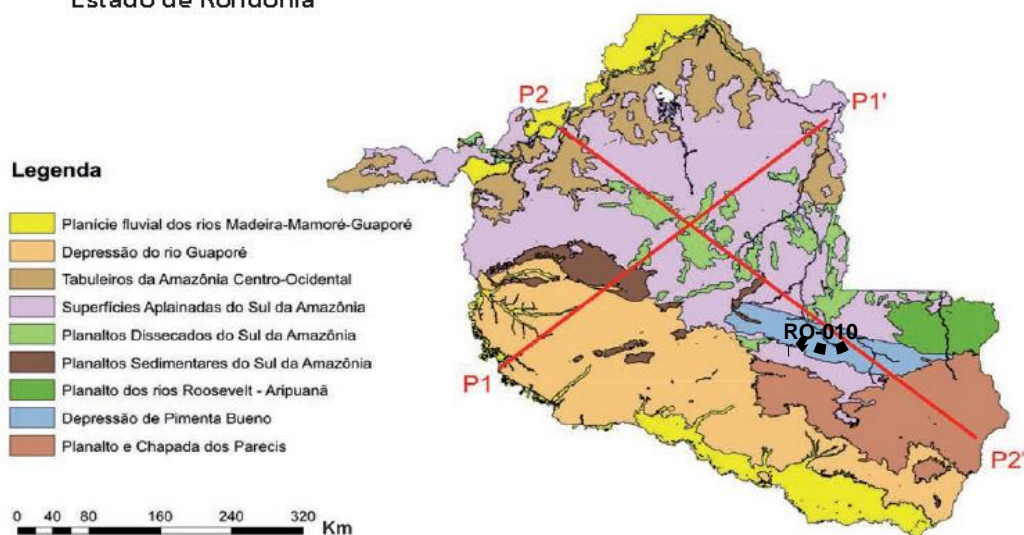
4.2.5. Aspectos geomorfológicos.

Rondônia tem um relevo pouco acidentado, sem elevações ou depressões acentuadas. As altitudes variam entre 70 e 500 metros, tendo como referência o nível do mar. No sul do estado são encontradas as áreas mais acidentadas, com depressões e elevações. Nessa região fica o ponto mais elevado do estado, a Serra dos Pacaás, com 1123 metros de altitude. O norte e noroeste do estado, no vale do rio Madeira, fazem parte da Planície Amazônica, cujas características são as terras baixas e sedimentadas.

Conforme o Mapa Geomorfológico do Estado de Rondônia (IBGE/2006), a região dos municípios abrangidos pelo projeto de pavimentação asfáltica da RO-010 está inserida nos Domínio Geomorfológico denominado Superfícies aplanadas do Sul da Amazônia e Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia, figura 20.

Figura 20. Mapa dos Domínios Geomorfológico do Estado de Rondônia.

Domínios Geomorfológicos do
Estado de Rondônia



Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia (outroza denominadas Depressão Interplanáltica Amazônia Meridional por Melo et al., 1978) constituem o mais extenso domínio geomorfológico do estado de Rondônia, estendendo-se, em larga medida, pelos estados de Mato Grosso e Amazonas. O domínio foi individualizado de forma mais precisa no Mapa Geomorfológico do IBGE (1995), recebendo a denominação Depressão do Rio Ji-Paraná. Ocupa toda a porção central do estado de Rondônia, estendendo se para noroeste até a Ponta do Abunã-Extrema-Nova Califórnia.

Essas extensas áreas arrasadas por prolongados eventos de erosão generalizada, ao longo do Neógeno, conjugados a uma notável estabilidade tectônica em escala regional, apresentam cotas que variam entre 100 e 300 m e notabilizam-se pela ocorrência de extensas áreas aplainadas (Colinas Dissecadas e Morros Baixos), levemente entalhadas pela rede de drenagem, estando frequentemente recobertas por coberturas detritolateríticas parcialmente desnudadas, gerando baixos platôs lateríticos. Por extensas áreas, as superfícies aplainadas são desfeitas em um relevo colinoso de baixa amplitude (figura 21), mas, também, exibem um significativo número de feições residuais em meio às superfícies aplainadas, tais como *inselbergs* e pequenas cristas ou baixos de alinhamentos de morrotes.

Figura 21. Feições geomorfológicas observada na RO-010 no trecho Urupá/Mirante da Serra km 30,8.



As superfícies aplainadas abrangem, portanto, terrenos arrasados do Escudo Sul-Amazônico e são constituídas por um embasamento ígneo-metamórfico de um cráton pré-brasileiro de idade paleoproterozoica a neoproterozoica. O substrato rochoso que aflora nesse domínio geomorfológico é bastante eclético e compreende um embasamento de rochas metamórficas de idade paleoproterozoica (ortognaisses, migmatitos, paragnaisses, xistos e rochas calcissilicáticas dos complexos Jamari e Nova Mamoré e da Suíte Metamórfica Quatro Cachoeiras) e um denso arranjo de plútons ígneos, por vezes submetidos a processos de metamorfismo, de idade mesoproterozoica a neoproterozoica (monzogranitos, sienogranitos, granitos, charnockitos, granulitos e gnaisses granulíticos das suítes intrusivas Serra da Providência, Alto Candeias, Santa Clara, Rio Crespo e Rio Pardo, incluindo os Granitos Rondonianos).

Destacam-se, também, os ortognaisses da Suíte São Felipe e as rochas ígneas ultramáficas (anortositos, gabros, peridotitos e piroxenitos da Suíte Intrusiva Cacoal), que, a despeito de sua pequena expressão areal, geram, localmente, solos de alta fertilidade natural em meio ao domínio das superfícies aplainadas. Sobre esse substrato ígneo-metamórfico repousam coberturas sedimentares plataformais de idade mesoproterozoica, representadas por arenitos arcossianos e conglomerados da Formação Palmeiral.

O piso regional do relevo, por sua vez, caracteriza-se por extensas superfícies planas a suavemente onduladas, que apresentam, em geral, espessos mantos de intemperismo, marcadas por incipiente entalhamento fluvial moderno, por vezes, mais ou menos expressivo. Melo et al. (1978) conferem idade neopleistocênica à referida superfície. Entretanto, mesmo os relevos residuais rochosos, ao longo do tempo geológico, tendem a ser desmantelados e ajustados ao nível de base das superfícies aplainadas, caso não ocorra novo movimento tectônico. Esse processo de desmonte e arrasamento dos relevos residuais é claramente visível em campo, distinguindo-se fases distintas de evolução, conforme as dimensões e características dos relevos remanescentes.

Os *inselbergs* consistem em imponentes montes isolados que se destacam topograficamente das superfícies aplainadas por meio de vertentes abruptas e rochosas e desnivelamentos locais superiores a 100 m.

Os *hillocks*, por sua vez, são bem menores e menos imponentes que os *inselbergs*, demonstrando acentuado rebaixamento erosivo. Tais feições consistem em pequenos morros e morrotes isolados com vertentes acentuadas, ora rochosos, ora recobertos por um manto de solo e blocos resultante do desmonte do *paleoinselberg*. Os *hillocks* também se ressaltam no relevo, contudo, com desnivelamentos locais que não ultrapassam 50 m.

Os *tors* consistem em um relevo residual rochoso de dimensão bem mais modesta, não ultrapassando 20 m de desnivelamento. Eles se apresentam, em geral, como grande afloramento rochoso, bastante fraturado e fragmentado em blocos, sem a presença de matriz de solo. Representam um estágio avançado de dismantelamento do *inselberg*. O arrasamento final dos *inselbergs* ocorre por meio da destruição completa dos *tors* e a formação do “caos de blocos”. Este se apresenta na paisagem como um conjunto de blocos de dimensões decimétricas a métricas, imersos nas superfícies aplainadas com distribuição aleatória, sem qualquer controle do substrato rochoso. Aparentemente, o “caos de blocos” poderia representar um material alóctone, mas os blocos são gerados *in situ*, resultantes do desmonte final dos relevos residuais (DANTAS e ADAMY, 2005).

Nesse domínio geomorfológico, as cidades pioneiras da ocupação terrestre de Rondônia (remontando à década de 1970) e, conseqüentemente, as mais desenvolvidas, são justamente as que foram implantadas ao longo da BR-364 (Ariquemes, Jaru, Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, Presidente Médici e Cacoal). Todavia, diversas novas cidades surgiram a partir das décadas de 1980 e 1990, ao longo das estradas vicinais, tais como Alto Paraíso, Rio Crespo, Campo Novo de Rondônia, Machadinho do Oeste, Ministro Andreazza, Espigão d'Oeste, Santa Luzia do Oeste, Novo Horizonte do Oeste e Nova Brasilândia do Oeste, interiorizando o povoamento do estado de Rondônia.

Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia (outrora agrupados em conjunto com outras formas de relevo em diversas litologias como Planaltos Residuais do Guaporé por Melo et al., 1978) correspondem a fragmentos de uma antiga superfície de aplainamento sustentados por rochas sedimentares e alçados em cotas que variam de 300 a mais de 1.000 m de altitude. Esses planaltos consistem em platôs isolados que ocupam áreas da porção central do estado de Rondônia, representados pelas serras dos Pacaás Novos, Uopianes e Moreira Cabral.

A Chapada dos Pacaás Novos consiste no maior e mais ilustre representante desse domínio, ocupando uma extensa faixa de direção leste-oeste entre as Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia (na altura da cidade de Campo Novo de Rondônia) e a Depressão do Rio Guaporé (na altura da cidade de Guajará-Mirim). Trata-se de um platô profundamente desgastado pela erosão (principalmente no flanco oeste, onde essa unidade se resume a um conjunto de morros tabulares e isolados) e fragmentado pelo trabalho erosivo exercido, a sul, pela rede de canais da bacia do rio Pacaás Novos (em especial, dos rios Pacaás Novos e Ouro Preto), e a norte, pelas bacias dos rios Jamari e Candeias e, em particular, pela bacia do rio Jaci Paraná e sua famosa *percée* que trunca as litologias da escarpa da serra do Pacaás Novos, formando um vale inciso (garganta epigênica), e promove uma intensa denudação do interior dessa unidade de relevo, gerando uma morfologia acidentada, até montanhosa. Por extensas áreas do interior da unidade, o trabalho de desgaste erosivo foi tão pronunciado que as áreas arrasadas e aplainadas coalescem com as superfícies aplainadas circundantes. Os topos da Chapada dos Pacaás Novos atingem cotas entre 400 e 1.100 m (que são mais elevadas em direção ao flanco leste), em meio a uma vasta superfície aplainada circundante que registra cotas modestas entre 150 e 350 m. A chapada é delimitada por escarpas abruptas nos flancos norte, leste e sudeste, perfazendo desnivelamentos entre 250 e 700 m.

A Chapada dos Uopianes, por sua vez, consiste em um conjunto de platôs isolados, de direção aproximada SW-NE, situados na Depressão do Rio Guaporé (a norte das cidades de São Francisco do Guaporé e Seringueiras). O aspecto residual da chapada é conferido pela interpenetração da superfície de aplainamento regional que secciona a unidade em distintas

mesas residuais. A rede de canais da bacia do rio Cautário ocupa os terrenos baixos por entre os platôs isolados, facilitando, assim, o trabalho erosivo. Os topos da Chapada dos Uopianes atingem cotas entre 400 e 600 m, em meio a uma vasta superfície aplainada circundante, que registra cotas modestas entre 200 e 250 m. A chapada é delimitada por curtas escarpas abruptas nos flancos norte e sul, perfazendo desnivelamentos entre 200 e 350 m.

A Chapada de Moreira Cabral representa um conjunto de planaltos mais baixos, sendo que o agrupamento de maior expressão espacial desenha um contorno de meia-lua na paisagem regional. A unidade está situada em meio às Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia, nas proximidades das cidades de Alvorada do Oeste, Urupá, Mirante da Serra e Teixeirópolis, apresentando o mesmo aspecto residual da Chapada dos Uopianes. Os topos da Chapada de Moreira Cabral atingem cotas entre 300 e 500 m, em meio a uma vasta superfície aplainada circundante, que registra cotas modestas entre 200 e 250 m. A chapada é delimitada por curtos rebordos erosivos, perfazendo desnivelamentos de, no máximo, 200 m.

Os terrenos representados pelos Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia estão, devido a sua precária acessibilidade, com sua cobertura vegetal original preservada.

Com relação ao relevo, a região onde ocorrerá a pavimentação da rodovia RO-010, o trecho inicial apresenta paisagem plana, ocupada por cultivos de grãos de cereais e pastagem (figura 22), observa se ainda ao longo do trecho relevo suave e ondulado.

Figura 22. Vista parcial da RO-010 km 32,7 – Feições do relevo.



4.2.6. Recursos hídricos.

A hidrografia do Estado de Rondônia está representada pelo rio Madeira e seus tributários e faz parte da grande bacia amazônica. O rio Madeira é um dos afluentes mais importantes do rio Amazonas (margem direita) juntamente com seus afluentes. O rio Madeira forma-se a partir do encontro dos rios Beni e Mamoré. Seguindo no sentido sudoeste-norte, o rio Madeira percorre dentro do território de Rondônia 3.240km aproximadamente. Quanto a sua largura e profundidade, apresenta uma variação de 440 a 990 metros e pode ultrapassar 13 metros de profundidade. Por apresentar uma profundidade considerável, esta bacia permite a navegação inclusive de navios de grande calado.

Os afluentes do rio Madeira em território rondoniense pela Margem direita são: rio Ribeirão, Igarapé das Araras, rio Castanho, rio Mutum-Paraná, Igarapé Cirilo, rio Jaci-Paraná, rio Caracol, rio Jamari, Igarapé Mururé e rio Machado; na Margem esquerda: rio Abunã, rio Ferreiros, Igarapé São Simão, rio São Lourenço, rio Caripunas, Igarapé Maparaná, Igarapé Cuniã e rio Aponiã.

Na área de influência do empreendimento possui uma hidrografia densa e significativa, comportando drenagem de primeira ordem até cursos d'água com médio volume (rio Urupá no município de mesmo e seu afluente rio Azul que corta a rodovia no km 37,6, figuras 23) sendo estes os principais rios da região tributários da bacia do rio Machado.

Figura 23. Rio Azul atravessa a rodovia no local existe uma ponte de madeira.



A hidrografia local ao longo da RO-010 trecho Urupá/Mirante da Serra é formada por diversos cursos d'água com destaques para o rio Azul tributário da bacia do rio Urupá localizada na porção Centro-Leste do estado de Rondônia, bacia do rio Urupá drena uma área de 4.209 Km², desde sua nascente na reserva indígena de Pacaás Novos até sua desembocadura no rio Ji-Paraná (BALLESTER et al., 2002).

Ao longo trecho nas margens da rodovia observa-se ainda dezenas de açudes e tanques escavados (figura 24) destinados a atividade de piscicultura e dessedentação de animais.

Figura 24. Açudes e tanques escavados comum ao longo do trecho.

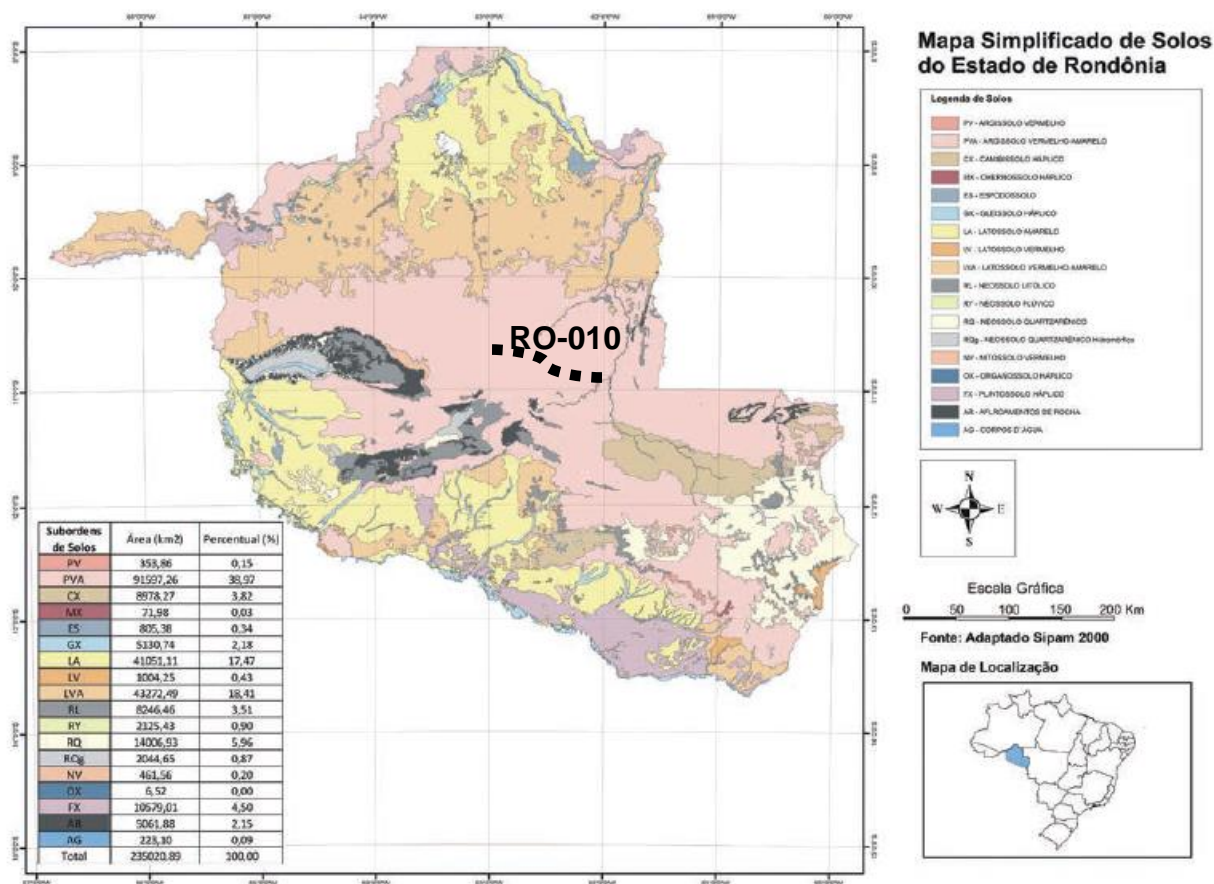


4.2.7. Aspectos Pedológicos.

De acordo com o mapa de solo do Estado de Rondônia (figura 25) o solo da região pertencem a classe dos ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico, textura média/argilosa e media, relevo suave ondulado e plano + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico, textura argilosa, relevo suave ondulado, ambos típicos, A moderado; ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, relevo plano e suave ondulado, todos A moderado;

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico, textura media/argilosa, relevo suave ondulado e plano + CHERNOSSOLO ARGILUVICO Órtico, textura argilosa, relevo suave ondulado, ambos típicos, A moderado.

Figura 25. Mapa Simplificado de Solo Rondônia – CPRM/2010.



Os Argissolos são solos bastante expressivos em Rondônia, abrangendo aproximadamente 40% da área do estado. Ocorrem, predominantemente, sobre as Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia e Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia e, também, sobre o Planalto e Chapada dos Parecis. Desenvolvem-se sobre as mais variadas unidades de relevo, como as Superfícies Aplainadas Degradadas, Colinas Dissecadas e Morros Baixos e, em menores proporções, em relevos mais suaves, como Colinas Amplas e Suaves.

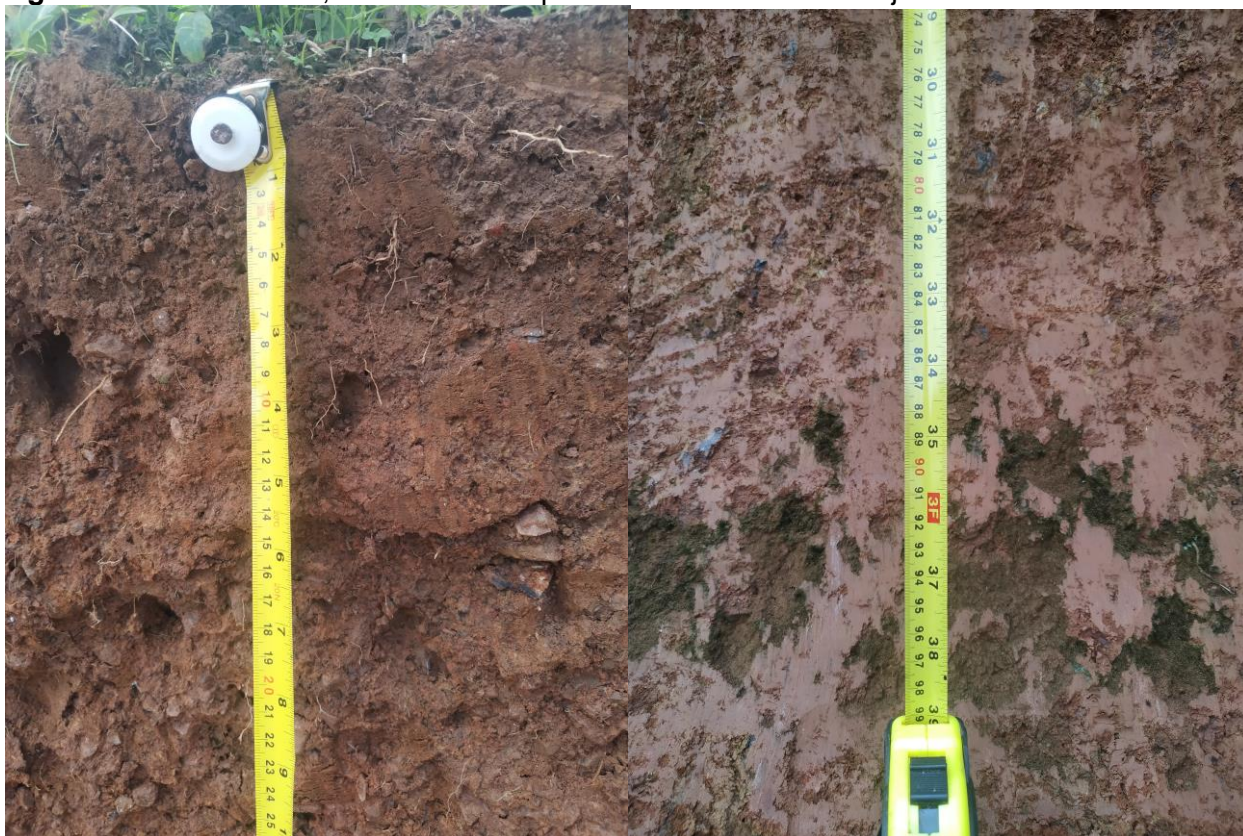
Esses solos ocorrem em diversas condições de relevo, sendo neles comum a presença de cascalhos, pedregosidade e, até mesmo, rochosidade, quando desenvolvidos em relevo montanhoso.

Realizado Levantamento de campo para reconhecimento e identificação do terreno as informações obtidas foram suficientes para que a abordagem adotada no presente estudo envidasse empenho exclusivamente nas condições físicas e de vulnerabilidade à erosão que o solo apresenta.

Na Área de Influência do empreendimento o solo apresenta cor vermelha escura, textura média/argilosa com característica da classe de ARGISSOLO (figura 26). São solos que se caracterizam por apresentarem gradiente textural, com nítida separação entre horizontes quanto à cor, estrutura e textura. Os teores de Fe_2O_3 normalmente baixos São profundos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados, com textura muito variável, porém com predomínio de textura média na superfície e argilosa em subsuperfície, com presença ou não de cascalhos. Devido à grande diversidade de características que interferem no uso agrícola, além da ocorrência nos mais variados relevos, é difícil generalizar para a classe como um todo, suas qualidades e limitações ao uso agrícola.

De uma maneira geral, pode-se dizer que os Argissolos são muito susceptíveis à erosão, sobretudo quando o gradiente textural é mais acentuado, presença de cascalhos e relevo mais movimentado com fortes declives. Nesse caso, não são recomendáveis para agricultura, prestando-se para pastagem e reflorestamento ou preservação da flora e fauna. Quando localizados em áreas de relevo plano e suavemente ondulado, esses solos podem ser usados para diversas culturas, desde que sejam feitas correção da acidez principalmente quando se tratar de solos distróficos ou álicos e adubação.

Figura 26. RO-010 km 2,4. Perfil do solo predominante no trecho objeto do estudo



4.2.8. Aspectos Geotécnicos.

Conforme o Projeto Executivo com relação às ocorrências de materiais, não houve dificuldade de se encontrar materiais granulares (figura 27) com características geotécnicas que pudessem ser utilizadas nas camadas de base e sub-base. Todas as jazidas estudadas apresentaram característica satisfatória para uso nas camadas de base e Sub-base, sendo assim foram adotadas 06 (seis) jazidas de cascalho laterítico, além de caixas de empréstimo suficientes à execução de todo trecho. No item: 2.3.5.1. Jazidas de Cascalho e subitens constam detalhamento relacionado aos materiais que serão utilizados no empreendimento.

Figura 27. Coleta amostras do material nos locais das jazidas para análises.



Em relação à erodibilidade verificou-se que em alguns trechos há nas margens da rodovia ravinamentos instáveis (figura 28) com carreamento de solo causando assoreamento de igarapés.

Figura 28. Processo erosivo km 15,6 e km 26,8 respectivamente.



De modo geral não há grandes problemas relacionados a erodibilidade. O principal problema geotécnico advém de uso inadequado, que provoca a concentração de água em grandes volumes na superfície do solo, pois, atingida a saturação total, é ruída a estrutura

micro-agregada e por isso sofrem colapso. Se a concentração de água gerar sulcos na superfície do solo, esses podem rapidamente evoluir para ravinas com carreamento de solo causando assoreamento do curso d'água receptor.

4.2.9. Arqueologia.

O traçado da rodovia RO-010 está localizado em área rural com processo antrópico consolidado o que confere a esta área, baixo potencial arqueológico, devendo ser considerado ainda que as intervenções propostas consistam em melhorias das condições atuais que se dará dentro da faixa lindeira da rodovia a qual já foi trabalhada na implantação da infraestrutura existente.

Durante os trabalhos de campo foi realizado contato com diversos moradores do entorno que residem a mais de 25 anos no local e através de conversas informais, esses moradores afirmaram não terem conhecimento de vestígios que possam corroborar a existência de sinais arqueológicos naquela região.

Os levantamentos de campo não identificaram a presença ou evidências de sítios arqueológicos. Todavia durante o serviço de limpeza e terraplenagem deverão ser observadas a existência de vestígios que evidenciem sítios arqueológicos soterrados e qualquer indício ou presença de possíveis fosséis deverá ser isolada a área e comunicar imediatamente a SEDAM e ao IPHAN para que sejam adotadas as medidas cabíveis.

4.3. Meio Biótico.

4.3.1. Aspecto da Flora.

A vegetação no Estado de Rondônia possui grande biodiversidade de espécies, por ser uma área de transição, entre o domínio geomorfológico do Brasil Central e o domínio Geomorfológico Amazônico, sendo, portanto, considerado uma área que congrega três

importantes biomas: Floresta Amazônica, Pantanal e Cerrado. As diferentes faces florestais desenvolveram-se em função das características regionais tais como o ciclo de cheias dos rios que drenam o relevo.

A fertilidade natural do solo tem papel anódino nas diferentes fisionomias sendo mais diretamente associada à composição florística. Estudo da 2ª Aproximação do Zoneamento Socioeconômico e Ecológico de Rondônia aponta a composição vegetal da região como Floresta Ombrófila Aberta. É o tipo de floresta dominante no Estado, abrangendo cerca de 55% da área total da vegetação.

Esta tipologia caracteriza-se pela descontinuidade do dossel, permitindo que a luz solar alcance o sub-bosque, favorecendo a sua regeneração. Os troncos apresentam-se mais espaçados no estrato mais alto que atinge cerca de 30 m de altura, enquanto o sub-bosque encontra-se estratificado. Neste tipo de floresta o caminhar e a visibilidade se tornam mais difíceis em virtude da grande quantidade de plantas em regeneração. São comuns as presenças de cipós, palmeiras, bambus e sororocas, dando origem a várias fisionomias.

Em conformidade com o levantamento da vegetação da 2ª Aproximação do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Rondônia, a vegetação original da área do estudo classifica-se como Floresta Ombrófila Aberta, encontrando em partes na região também cobertura de transição do cerrado.

4.3.1.1. Caracterização da Área de Estudo.

Apresenta-se, a seguir, uma síntese do levantamento da cobertura vegetal realizado ao longo da rodovia RO-010, no trecho urupá/Mirante da Serra. Os resultados apresentam informações da vegetação original da área de estudo, baseados em trabalhos científicos, além de imagens de satélite, cartas do IBGE e do 2º Aproximação do Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado de Rondônia. Para a descrição da vegetação atual, foram realizadas expedições ao longo do traçado da rodovia para a identificação das espécies e amostragens.

A formação vegetal encontrada na área de influencia direta do empreendimento é classificada como, Floresta Estacional Semidecidual Tropical das Terras Baixas. Apresenta uma estrutura individualizada pela estacionalidade da folhagem de suas árvores mais altas, embora grande parte possua folhagem sempre verde, juntamente com os arbustos e arvoretas da submata.

A maioria dos seus elementos lenhosos tem as gemas foliares contra a seca pronunciada (escamas e pêlos), sendo as folhas adultas esclerófilas ou, então, membranáceas decíduais. Seus troncos apresentam acentuadas conicidade e casca grossa rugosa. Esse tipo de formação vegetal reveste as extensas planícies mais antigas do Quaternário. Suas principais características são bem separadas pelas áreas de influência direta com a Amazônia. A altura média desta formação gira em torno de 25m, apresentando considerável quantidade de árvores decíduais e uma submata de arbustos mais densa, com ocorrência de plantas suculentas (cactáceas colunares). A regeneração arbórea apresenta-se alta, intercalada com a distribuição de arbustos e ervas de folhagem sempre ver Figura 29.

Figura 29. Detalhe da cobertura vegetal existente ao longo do trecho.



Ao longo do trecho predomina a supressão de grandes áreas de floresta (figura 30) para implantação de atividades de criação de gado.

Figura 30. Pastagem predominante ao longo do trecho criação – km 17,9 e 28,5 respectivamente.



Nas áreas degradadas, como testemunhas da fitofisionomia originalmente existente na região, são observados alguns indivíduos arbóreos nativos isolados (figura 30) e fragmentos de plantios das espécies exóticas *Ficus benjamina* e *Tectona grandis* distribuídos de forma aleatória na faixa lindeira da rodovia (figura 31). Observa-se ainda a Invasão de espécies exóticas, levando à degradação do estrato herbáceo nativo. A principal espécie invasora observada foi o capim braquiária.

Figura 31. Exemplares de indivíduos (*Dipteryx odorata*) remanescentes do estrato herbáceo nativo – km 36,4.



Figura 32. Plantio de Teca e Ficus na faixa lindeira da rodovia km 6,4 e km 8,6.



4.3.2. Aspectos da Fauna.

Foi realizada uma campanha de fauna com vistoria em todo trecho da rodovia a procura de animais atropelados, visualização, vocalização e entrevista com moradores da região, pois é a maneira mais rápida e segura de avaliar a presença de determinadas espécies que não são facilmente avistadas.

Peixes: Trabalho de entrevista com moradores da região foi possível identificar a ocorrências das espécies: Branquinha (*Potamorhina Latior*), Cará Preto (*Heros severus*), Piau (*Leporinus spp.*) e Traíra (*Hoplias malabaricus*).

Pássaros: Durante o levantamento foram avistados e identificados indivíduos das seguintes espécies: Andorinha (*Hirundinidae*); arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*); Beija-Flor (*Trochilidade*); Coruja (*Strigidae*); Garça Branca (*Ardeidae*); Gavião Carcará (*Falcônidas*); Jacutinga (*Cracidae*); Macaranã (*Psittadae*); Maritaca (*Psittacidae*); Pato do Mato (*Anatidae*); Periquito Comum (*Psittacidae*); Pia Cobra (*Puracidae*); Pica-Pau (*Picidae*); Pomba do Mato/juriti (*Columbidae*); Rolinha (*Columbidae*) e Tucano (*Ramphastidae*).

Repteis e Anfíbios: No levantamento de campo foi avistado nenhum indivíduo. Entrevistas realizadas com a população local indicaram a presença de répteis na região, entre eles, serpentes da família Viperidae, como *Bothrops moojeni* (jararaca), e da família Elapidae, como as corais (*Micrurus* sp.) e Colubridae, como as falsas corais (*Oxyrhopus* sp.).

Com relação à fauna de anfíbios, poucos indivíduos foram registrados vocalizando. A espécie vista com maior frequência foi *Bufo paracnemis*. Foram também registrados indivíduos de *Scinax fuscovaria*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Leptodactylus ocellatus*, *Physalaemus curvieri* e *Hyla minuta*.

Mamíferos: O resgate de informações para a macrorregião da área objeto do estudo indica a ocorrência potencial de aproximadamente 97 espécies de mamíferos ocorrentes originalmente, sendo 62 representantes do grupo de médio e grande porte e 35 espécies de mamíferos não voadores de pequeno porte. Esse número certamente é uma subestimativa da diversidade real, principalmente pela ausência de registros de ocorrência de mamíferos voadores (quirópteros). Na busca por vestígios foram registradas 3 espécies; por avistamento, sendo elas: macaco Pregó (*Cebus apella*); Tatu (*Dasypus novemcinctus*); Macaco de cheiro (*Saimiri ustus*) e Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

4.3.3. Áreas de Interesse Ambiental.

As áreas de interesse ambiental na área de influência direta do empreendimento são apenas as *Áreas de Preservação Permanentes* – APP's dos cursos d'água que formam a drenagem ao longo do trecho com destaque para os rios Azul e Urupá.

Na região está localizada a Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau distante aproximadamente 20km do empreendimento em linha reta a figura 33 mostra posição da citada terra Indígena em relação ao trecho da rodovia RO-010 objeto do estudo.

Figura 33. Área de interesse ambiental Imagem de satélite. Adaptado do Google Earth. Data da imagem 07/11/2021.



4.4. Meio Socioeconômico e Cultural.

Os trabalhos para caracterização do meio socioeconômico foram executados com base em dados secundários e levantamentos de campo específicos para coleta de dados primários. Deste modo, foi obtido um perfil atual referente à socioeconomia, permitindo um entendimento da evolução recente na área de influência do projeto.

Nesse sentido, foram privilegiados os dados dos Censos Demográficos e Agropecuários do IBGE. Além disso, foram utilizados dados disponíveis em meio digital e/ou "sites", tais como a Base de Informações Municipais – BIM – do IBGE; o "Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil", do PNUD, o DATASUS do Ministério da Saúde, os "sites" do INCRA, do Governo de Rondônia.

4.4.1. Aspectos Históricos e Culturais.

O Estado de Rondônia teve a sua ocupação iniciada no século XVII, com as Bandeiras, sendo uma delas comandada por Raposo Tavares que alcançou o Rio Guaporé em 1650 em busca da mão de obra escrava (indígenas) e de riquezas minerais (ouro).

A primeira grande migração está relacionada ao Primeiro Ciclo da Borracha, que foi influenciado por propagandas dos Governos Regionais, apoiadas pelo Governo Brasileiro, que prometiam prêmios e facilidades para os nordestinos que se aglomeravam nas cidades litorâneas do Nordeste, devido a grande seca que assolou aquela região entre 1877 e 1880. Nesta época cerca de 8.000 homens adentraram os rios e se estabeleceram nos seringais.

Em 1943, por ocasião do Segundo Ciclo da Borracha, que trouxe para a região a última grande leva de nordestinos, o presidente Getúlio Vargas criou os Territórios Federais, dentre eles o hoje Estado de Rondônia, que foi criado como Território Federal do Guaporé, e que mais tarde em homenagem ao Marechal Rondon, recebeu o nome de Território de

Rondônia. A sua área foi desmembrada de terras do Amazonas e Mato Grosso (FIERO, 1997: 19-20).

Um dos grandes nomes que se destacou para desbravar o Estado de Rondônia no início do século XX foi a figura de Cândido Mariano da Silva Rondon, o conhecido Marechal Rondon. O primeiro passo para habitar Rondônia e tornar toda essa região comunicável com o resto do país, foi a implantação dos postes das Linhas Telegráficas Estratégicas, sendo Cuiabá/Porto Velho/Guajará-Mirim, cuja construção e término foi de 1908 a 1916.

No início do século XX, existiam em Rondônia somente duas cidades bem povoadas, Porto Velho, e Guajará-Mirim. Somente com a construção da estrada de ferro Madeira-Mamoré, cuja inauguração se deu em 1912, essas duas cidades passaram a ter maior intercâmbio. Com a paralisação dos trens da estrada de ferro Madeira Mamoré no final da década de 60, tornou-se necessário construir uma rodovia que ligasse Rondônia ao resto do país. Então a partir de 1960, deu-se início a abertura da BR 029, posteriormente denominada BR 364 ligando Cuiabá, Porto Velho e Abunã, depois foi construída a BR 425 ligando Abunã a Guajará-Mirim. Desse modo, com a abertura da rodovia, é descartado de vez pelo governo o transporte via estrada de ferro, passando o transporte a ser pela rodovia BR 364 e 425 (FIERO, 1997: 20-21).

O ciclo da cassiterita proporcionou a abertura efetiva da rodovia BR-029, atualmente BR-364 (1960/61) e ampliaram as relações comerciais de Rondônia, antes tributárias apenas de Manaus. “No ano de 1970, teve início à lavra mecanizada da cassiterita”. (MATIAS (1998: 119). Em relação à exploração da cassiterita, este autor enfatiza que essa atividade econômica atraiu para Rondônia empresas mineradoras, de várias nacionalidades, a exemplo da Paranapanema, Mibrasa, Jacundá e Oriente Novo, que promoveram o surgimento de núcleos para habitação vinculados às empresas. O fato que ocasionou a ocupação decisiva de migrantes em Rondônia a partir da década de 60, segundo MATIAS (1998) foi: “a partir da construção da rodovia BR 364 que o fenômeno migratório passou a influenciar ampla e decisivamente no processo de desenvolvimento de Rondônia. (...) a partir da descoberta de manchas de terras férteis ao longo

do seu trecho e espalhou-se a notícia, principalmente através da propaganda oficial, de suas disponibilidades. Este fato gerou um tipo de ocupação humana espontânea e desordenada dos espaços vazios das terras rondonienses. (...) No ano de 1970, com a implantação do primeiro Projeto Integrado de Colonização **PIC**, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - **INCRA**, o fluxo migratório intensificou-se mais ainda. (...) A população migrante que se estabeleceu em Rondônia nesse período, era predominantemente de agricultores. Sua maior concentração ocorreu no trecho compreendido entre Vilhena e Ariquemes”.

O processo migratório para Rondônia estava ligado à atividade agrícola, favorecendo o surgimento nos espaços vazios de povoamentos rurais e urbanos. MATIAS (1998: 125), considera que o processo de ocupação das terras de Rondônia estava ligado às atividades agrícolas, sendo executada pelo INCRA nos PIC's (Projetos Integrados de Colonização) e nos PAD's (Projetos de Assentamento Dirigidos), cuja estratégia consistia em ocupar a chamada Amazônia Rondoniense.

Sobre a ocupação do espaço, RAFFESTIN (1993: 170), comenta: “Quando a malha é ‘desejada’ por um poder, este se esforça pôr escolher o sistema que melhor corresponda ao seu projeto, pronto a transformar a existência daqueles que a eles estão submetidos, a menos que estes recuperem o poder, para se oporem ao outro Poder”.

Em 1950 antes do ciclo agrícola havia em Rondônia 530 estabelecimentos rurais, ocupando uma área de 693.775 hectares, com média de 1.309 hectares por estabelecimento. Com o ciclo agrícola, em 1980, o estado passou a ter 48.371 perfazendo uma área ocupada de 5.223.631 hectares com média de 107 hectares por estabelecimento.

A migração para Rondônia no meio da década de 70 alcançou os maiores níveis percentuais jamais atingidos no país. Vieram nesta época, aproximadamente 285.000 migrantes com destino em sua maior parte à área rural, maior responsável na época pela absorção da população considerada economicamente ativa (FIERO, 1997: 22). O crescimento populacional do Estado na década de 70, que chegou a casa dos 15,74 %, ressaltando que no mesmo

período a taxa da Região Norte foi de 4,91 % e do Brasil apenas 2,51 %. Observa-se também um decréscimo acentuado a partir de 80, devido ao enfraquecimento das atividades de extrativismo mineral e florestal e o declínio das culturas perenes devido ao baixo preço e baixa produtividade da época (FIERO, 1997: 23).

Os Estados que mais contribuíram para a migração em 1980 foi Paraná com 39,0 % do total, seguido do Mato Grosso com 17,5 %, Mato Grosso do Sul com 9,8 % e São Paulo com 6,8 %.

A contribuição do Paraná é bem maior se for considerado que boa parte dos migrantes vindos de outros Estados, pesquisados pelo IBGE, tinham como local de nascimento o estado do Paraná, o que mostra que estes passaram por outros Estados antes de virem para Rondônia.

Estimativa do IBGE em 2021 indica uma população para o Estado de Rondônia de 1.815,278 habitantes com densidade de 6.58 hab/km² e taxa de crescimento de 1,2%a.a.

4.4.2. Município Localizado na Área de Influência do Empreendimento.

4.4.2.1. Município de Urupá.

O município de Urupá tem uma área geográfica de 831,857 km². O município foi criado pela Lei nº 368 de 13 de fevereiro de 1992, com áreas desmembradas dos municípios de Ouro Preto do Oeste e Alvorada do Oeste, o povoado surgiu com a implantação do Projeto de Assentamento (PA URUPÁ), pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em 6 de julho de 1981. O Projeto de Assentamento Urupá foi implantado pelo Engenheiro Agrônomo Carlos Antônio de Siqueira Fontenele. O nome, que é uma homenagem ao rio Urupá, importante afluente do rio Machadinho ou Ji-Paraná, vem de uma tribo indígena que habitava a bacia hidrográfica desse importante rio rondoniense e provavelmente é uma alteração de Uru-Upaba, que significa lagoa do uru.

Figura 34. Prefeitura e Câmara municipal de Urupá.



Economia: Segundo dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), a população estimada do município é: 11081 habitantes, sendo a população urbana de 4.388 e a população rural de 6696 habitantes. A densidade demográfica do Município conforme dados estatísticos é 15,6/hab/Km², a taxa de crescimento vegetativo está em 1,36%, o município possui 9.294 eleitores. O município está inserido na Microrregião IV - Ji-Paraná: Urupá, Jaru, Ji-Paraná, Ouro Preto do Oeste, Presidente Médici, Governador Jorge Teixeira, Mirante da Serra, Nova União, Teixeirópolis, Theobroma e Vale do Paraíso.

Figura 35. Foto mosaico centro da cidade de Urupá.





Na produção: agrícola destaca-se a produção de amendoim, milho, arroz e feijão. Na pecuária; o rebanho bovino de 173.029 cabeças, (IBGE 2020), aves 48.541, equinos 3.208, ovinos 930, suínos 4.761 e mais caprinos, muares, bubalinos e asininos. Destaca se ainda a crescente atividade aquicultura com produção de 480.000 exemplares de pescado de variadas espécies no ano de 2021. No trecho objeto do estudo observam-se as atividades de pecuária e aquicultura.

De acordo com o IBGE em 2019, o salário médio mensal era de 1.8 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14.2%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 25 de 52 e 17 de 52, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 3125 de 5570 e 2419 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 43.6% da população nessas condições, o que o colocava na posição 17 de 52 dentre as cidades do estado e na posição 2295 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

Educação: No setor educacional registra-se o ensino fundamental, ensino médio atendendo a demanda local com uma infraestrutura de 01 escola de ensino médio mantidas pela administração estadual, 07 escolas de ensino fundamental e 05 escolas de ensino infantil mantido pela administração municipal.

Figura 36. Escolas localizadas na área urbana do município.



Saúde: No setor de assistência a saúde existe 05 estabelecimentos para assistência básica de saúde. A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 17.65 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 2 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 14 de 52 e 22 de 52, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 1454 de 5570 e 1545 de 5570, respectivamente.

Figura 37. Hospital Municipal Jorge Cardoso de Sá



Abastecimento de água no Município se dá por meio de um sistema convencional e é prestado pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia - CAERD. A captação de água é realizada no rio Urupá. Conforme informações fornecidas pela CAERD, o índice de atendimento urbano é de 31,57% e é realizada através de 44,10 Km quilômetros de extensão de rede. O sistema possui 2.390 ligações totais de água, sendo que desse total, 1.102 estão ativas, 760 estão inativas e 528 ligações são factíveis.

Esgotamento sanitário no Município de Urupá é responsabilidade da Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia - CAERD. No entanto, o Município de Urupá não possui sistema de esgotamento sanitário implantando. Dessa forma, a população utiliza soluções alternativas de esgotamento, como as fossas negras.

De acordo com dados do IBGE (2010), do total de 3.407 de domicílios: 2.930 utilizam fossa rudimentar, 17 domicílios utilizam vala, 412 domicílios utilizam fossa séptica, 03 utilizam rede pluvial, 7 utilizam rio ou lago e 38 domicílios possuem outra forma de destinação.

O Manejo de resíduos sólidos conforme dados obtidos por meio do Sistema nacional do Sistema de Saneamento - SNIS diagnóstico do ano de 2017, a prefeitura municipal de Urupá realiza a coleta dos resíduos sólidos. A população atendida porta-a porta é de 5.189 habitantes com 100% de cobertura na área urbana.

As coletas do resíduo sólido domiciliar e resíduo de limpeza urbana somam o total de 450 toneladas/ano. O percentual da população atendida com frequência diária corresponde a 30% da população. Já a parcela atendida com a frequência de duas a três vezes na semana é de 30% e com a frequência de uma vez na semana é de 40%. Existe cooperativa de catadores de material reciclável no município.

Transportes: O transporte no Município é por via terrestre; não existe sistema de transporte coletivo na área urbana, o transporte na área rural é feito por linhas regulares intermunicipais, veículos particulares, motocicleta e transporte escolar.

A frota de veículos registrada no município está assim distribuída: automóveis 1.388; caminhões 151; utilitários 575; motocicletas 5.530 e ônibus 131 totalizando 7.775 veículos.

4.4.2.2. Município de Mirante da Serra.

O povoamento da região onde formou-se o município de Mirante da Serra teve início no final do século XIX, no Primeiro Ciclo da Borracha. Na época, o único meio de transporte dos habitantes era o fluvial, embarcações transportando seringalistas, seringueiros e mercadorias subiam o rio Machado ou Ji-Paraná com destino aos diversos seringais ou a colocação de seringueiros isolados na floresta e desciam carregados com látex. Os seringueiros da região de Mirante da Serra transportavam o látex pelo rio Urupá até a foz, no rio Machado.

Na década de 1960 o presidente Juscelino Kubitschek realizou a abertura da então BR 29, atual BR 364, ligando Rondônia ao Centro Oeste do País. A abertura da rodovia gera o início de um movimento migratório com destino às terras de Rondônia. Em 1970, o governo federal resolve iniciar a colonização das terras do Território Federal de Rondônia e passou a implantar, através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, projetos oficiais de colonização.

O primeiro projeto integrado de colonização (PIC Ouro Preto) foi criado em 19 de junho de 1970 e implantado na região de Ouro Preto do Oeste. A implantação do PIC Ouro Preto do Oeste deu origem às cidades de Ouro Preto do Oeste, Nova União, Teixeiraópolis, Vale do Paraíso, foi importante para o surgimento das cidades de Urupá e Mirante da Serra.

A região onde formou-se o município de Mirante da Serra foi colonizada por um projeto de regularização fundiária, sob a jurisdição do Projeto Integrado de Colonização Ouro Preto, com a denominação Projeto Fundiário Jarú/Ouro Preto, criado pela Resolução nº. 56/80.

O processo pró-emancipação de Mirante da Serra foi iniciado na ocasião da elaboração da segunda Constituição do Estado de Rondônia, que foi promulgada em setembro em 1989. Na ocasião, o deputado estadual Haroldo Franklin de Carvalho Augusto dos Santos incluiu no artigo 42 da Constituição a criação de vários municípios, entre eles o de Mirante da Serra.

O governador do estado de Rondônia, Jerônimo Garcia de Santana, argüiu no Supremo Tribunal Federal a inconstitucionalidade do artigo 42 da Constituição. Em 29 de outubro de 1991, a Mesa Diretora da Assembleia Legislativa do Estado de Rondônia suprime o parágrafo único do artigo 42 das disposições constitucionais transitórias da Constituição do Estadual.

O município de Mirante da Serra foi criado em 13 de fevereiro de 1992, pela Lei nº 369, sancionada pelo governador do estado de Rondônia, Oswaldo Piana. A propositura foi apresentada pela Mesa Diretora da Assembleia Legislativa com o mesmo conteúdo da apresentada pelo deputado Haroldo Santos na ocasião da constituinte de 1989. A instalação do município ocorreu no dia 1º de janeiro de 1993, com a posse do primeiro prefeito eleito, do vice-prefeito e dos primeiros vereadores.

Figura 38. Foto mosaico da cidade de Mirante da Serra.





Economia: Segundo dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), a população estimada do município é: 11.878 habitantes, sendo a população urbana de 6.431 e a população rural de 5.444 habitantes. A densidade demográfica do Município conforme dados estatísticos é 9,97/hab/Km², a taxa de crescimento vegetativo está em 1,18%, o município possui 8.776 eleitores. O município está inserido na Microrregião IV - Ji-Paraná: Urupá, Jaru, Ji-Paraná, Ouro Preto do Oeste, Presidente Médici, Governador Jorge Teixeira, Mirante da Serra, Nova União, Teixeirópolis, Theobroma e Vale do Paraíso.

Na produção: agrícola destaca-se a produção de amendoim, milho, arroz, e feijão. Na pecuária; o rebanho bovino de 125.448 cabeças, (IBGE 2020), aves 37.390, equinos 1.880, ovinos 281, suínos 3.295 e mais caprinos, muares, bubalinos e asininos. Destaca se ainda a crescente atividade aquicultura com produção de 138,290 quilos de pescado de variadas espécies no ano de 2021. No trecho objeto do estudo observam-se as atividades de pecuária e aquicultura.

Em 2019, o salário médio mensal era de 1.6 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 12.7%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 49 de 52 e 20 de 52, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 4352 de 5570 e 2768 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário

mínimo por pessoa, tinha 41.8% da população nessas condições, o que o colocava na posição 24 de 52 dentre as cidades do estado e na posição 2496 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

Educação: No setor educacional registra-se o ensino fundamental, ensino médio atendendo a demanda local com uma infraestrutura de 02 escolas de ensino médio mantidas pela administração estadual, 09 escolas de ensino fundamental e 02 escolas de ensino infantil mantido pela administração municipal.

Saúde: No setor de assistência a saúde existe 09 estabelecimentos para assistência básica de saúde. A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 5.95 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 2.2 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 35 de 52 e 20 de 52, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 3876 de 5570 e 1442 de 5570, respectivamente.

Abastecimento de água no Município se dá por meio de um sistema convencional e é prestado pela Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia - CAERD. A captação de água é realizada no rio Urupá. Conforme informações fornecidas pela CAERD, através de 41,00 Km quilômetros de extensão de rede. O sistema possui 866 ligações totais de água, sendo que desse total, 1.102 estão ativas, 760 estão inativas e 528 ligações são factíveis.

Esgotamento sanitário no Município de Mirante da Serra é responsabilidade da Companhia de Águas e Esgotos do Estado de Rondônia - CAERD. No entanto, o Município de Mirante da Serra não possui sistema de esgotamento sanitário implantando. Dessa forma, a população utiliza soluções alternativas de esgotamento, como as fossas sépticas e fossas negras.

Transportes: O transporte no Município é por via terrestre; não existe sistema de transporte coletivo na área urbana, o transporte na área rural é feito por linhas regulares intermunicipais, veículos particulares, motocicleta e transporte escolar.

A frota de veículos registrada no município está assim distribuída: automóveis 1.315; caminhões 194; utilitários 533; motocicletas 4.970 e ônibus 48 totalizando 7.060 veículos.

4.4.3. Uso do solo.

Na região abrangida pelo empreendimento o uso do solo da área de acordo com Zoneamento Sócio Econômico e Ecológico do Estado de Rondônia enquadra-se na zona: **Zona 1., Sub zona 1.1** – Composta de áreas que apresentam grande potencial social, abrange 61.417,35 Km² equivalente a 25,75 % da área do estado, dispõe de infraestrutura suficiente para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, sobre tudo estradas de acessos, concentram as maiores densidades populacionais do Estado, detém os assentamentos urbanos mais importantes, apresentam aptidão agrícola predominantemente boa, com vulnerabilidade natural a erosão, predominantemente baixa, com custo de oportunidade de preservação excessivamente elevada. Indica as Diretrizes – cobertura florestal de cada propriedade rural mantida ou recuperadas de pelos menos 50%; nas áreas convertidas, é recomendável o incremento da produtividade agropecuária, baseado em técnica agrícolas mais modernas, inclusive a irrigação, com incentivos para agroindústria, de forma a maximizar os custos de oportunidades representado pelo valor da floresta.

No entorno do empreendimento estão estabelecidas pequenas propriedades que em sua grande maioria tem como principal atividade a pecuária. O uso do solo está classificado como uso diverso com predominância de pastagem e fragmentos de floresta nativa.

4.4.4. Impacto de Vizinhança.

O trecho em que será executada a obra de pavimentação está localizada em área rural muito pouco habitada, devido no entorno da rodovia ser ocupada por grandes propriedades rurais o que impossibilita o surgimento de aglomerado urbano ao longo do trecho.



O projeto não apresenta implicações à vizinhança do entorno que possam causar transtornos sensíveis. A atividade não altera a ordem definida para área em que se encontra localizada.

5. PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS.

Trata-se de uma avaliação ambiental de atividade em que os impactos mais importantes estão relacionados à fase da abertura da estrada que ocorre a supressão da cobertura vegetal, interferências nos cursos d'água, retirada de solos; indução a processos erosivos; instabilidade de taludes, rompimento de fundações; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; degradação de áreas de canteiro de obras, trilhas e caminhos de serviço e rebaixamento do lençol freático.

O Plano de Controle Ambiental, é elaborado para diagnosticar os impactos decorrentes da referida atividade e propor medidas mitigadoras para os impactos ambientais ocorridos bem como analisar a eficácia das medidas propostas e adotadas, além de prevê e avaliar os possíveis impactos ambientais positivos e negativos decorrentes da execução da implantação do empreendimento.

Trata-se de um estudo ambiental exigido pela SEDAM, as questões referentes ao prognóstico, avaliação, planejamento, medidas mitigadoras e monitoramento ambiental, serão abordadas simultaneamente de forma integrada, com vistas à complementação de informações.

Para sistematização de tais estudos utilizou-se a proposição metodológica prevista no Termo de Referencia elaborado pela SEDAM/DER-RO. Sendo que na análise referente à natureza dos impactos concernentes ao Meio Físico, Meio Biótico e Socioeconômico, utilizou-se a seguinte conversão:

Impacto: caracteriza se o impacto no meio biótico, meio físico e meio socioeconômico é benéfico, prejudicial ou nulo;

Certeza: indica a probabilidade de o impacto ocorrer, se certo, muito provável e provável;

Grau: intensidade do impacto, maior, médio ou menor;

Duração: temporário ou permanente;

Tempo: diz se os efeitos serão sentidos, em curto, médios ou longo prazo;

Magnitude: diz da extensão de efeitos; alta, média ou baixa;

Importância: se grande, média ou pouca;

Na análise referente à interação e/ou referencial dos impactos ambientais previstos ao Meio Físico, Meio Biótico e Socioeconômico, utilizou-se a seguinte identificação:

São **Relevantes** ou **Irrelevantes** em todas as fases: tanto por ocasião da Implantação da atividade, quanto da operação da atividade e a proposição de medidas mitigadoras quando identificados impactos relevantes.

Para identificação e análise dos impactos existentes ocasionados por ações antrópica na área de abrangência direta e indireta da atividade em questão, bem como na previsão dos possíveis impactos decorrentes, utilizou-se o trabalho de campo, registro fotográfico, levantamento bibliográfico referente aos procedimentos na atividade execução de obra de pavimentação da rodovia.

Desta feita, utilizou-se para fins de diagnóstico, prognóstico ambiental a identificação dos impactos já existentes e os que virão em decorrência da execução dos serviços já especificados.

5.1 Principais Impactos Identificados no Meio Biótico, Meio Físico e Meio Socioeconômico.

Considera-se como **impacto**, para efeito dessa análise, a conceituação descrita na resolução CONAMA Nº 01/86, como sendo:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam”:

-
- I A saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
 - II As atividades sociais e econômicas;*
 - III A biota;*
 - IV As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
 - V A qualidade dos recursos ambientais.*

Desta forma, toda ação humana sobre o meio ambiente provoca alteração. Todavia, estas alterações podem ser positivas ou negativas. Quando determinada atividade humana, pode causar impacto negativo ao meio ambiente a sua implantação dependerá de uma avaliação quanto o custo ambiental, e o benefício social. Havendo possibilidades técnicas de adoção de medidas que minimize os impactos e não comprometa a sustentabilidade do ecossistema, somado a viabilidade técnica e econômica, a atividade poderá ser executada.

Partimos como base de que num ecossistema *“sempre ocorrem inúmeras relações de interdependência entre os elementos que o compõem: dos solos com a vegetação, da vegetação com os demais seres vivos, do clima com as águas, das águas com os vegetais, etc. A alteração em qualquer dos elementos de um ecossistema, tal como forte erosão dos solos, extermínios de algumas espécies animais, poluição dos rios, etc., ocasionará com o tempo mudanças nos outros elementos e em todo o ecossistema”* (Vesentini, 1999).

Apesar de analisarmos os impactos ambientais da atividade por conjunto (meio biótico – fauna, flora, meio físico – recursos hídricos, solos, etc., e meio antrópico – socioeconômico e cultural), não significa que deixamos de considerar as relações de interdependências do ecossistema.

Relacionamos as seguir os diversos impactos ambientais significativos nas fases de projeto, implantação e operação do empreendimento rodovia RO-010.

A execução de obras de rodovias é realizada através de alterações no meio ambiente. As principais intervenções de modo geral constam: desmatamento, movimentação de

terra proveniente de escavações e aterros, impermeabilização do solo, mudança no escoamento superficial das águas, modificações nos usos do solo advindo de possíveis desocupações e reassentamento da população, conflitos com áreas urbanas, atividades socioeconômicas, ruídos e vibrações devido ao uso de máquinas e equipamentos pesados na fase de implantação e de tráfego na fase de operação, entre outras.

Os impactos ambientais significativos relacionados a projetos rodoviários podem ser classificados em três fases distintas: fase de projeto, fase de implantação (execução da obra) e fase de operação.

Quadro 6. Impactos Ambientais Significativos – IAS Verificados Quando da Fase de Planejamento (planos, estudos e programas) para Construção da Rodovia. (Área Rural).

IAS	CAUSAS PROVÁVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Desmatamentos intensos, erosões e assoreamentos, predação, perdas de patrimônio genético.	1. Exploração predatória dos recursos naturais; 2. Fornecimento de assistência técnica e fiscalização deficiente; 3. Pobreza (renda) e cultura da população; 4. Migrações.	- Planejamento de uso dos recursos naturais; - Fornecimento de assistência técnica e difusão de conhecimento; - Estabelecimento de produtos extrativista e culturas ecologicamente compatíveis com abertura de mercados respectivos; - Estabelecimento de programas de assentamento com base na disponibilidade de recursos naturais; - Mobilização de outros órgãos e instituições a que os problemas estejam afeitos e estabelecimento de programas comuns.
2. Invasões de reservas existentes e potenciais.	1. Melhoria de acessibilidade aos locais a serem protegidos 2. Existência de movimentos migratórios e conflitos político-sociais; 3. Valorização imediata da terra	- Mapeamentos regionais, localizando reservas legais e potenciais; - Estudos socioeconômicos regionais (migrações, colonização, estrutura fundiária, conflitos sociais, etc.); - Na inevitabilidade de executar o programa, identificar órgãos/instituições responsáveis e estabelecer programas conjuntos de ação; - Estabelecer barreiras físicas que dificultem a invasão.
3. Destruição/poliuição de sítios turísticos, de mananciais, de reservas pesqueiras, etc.	1. Melhoria de acessibilidade; 2. Existência de movimentos migratórios e conflitos político-sociais; 3. Métodos de exploração agrícola danosos e/ou perigosos; 4. Turismo descontrolado.	- Mapeamento localizando as áreas a serem protegidas; - Estudos sócios econômicos regionais; - Identificação e estabelecimento de programas conjuntos com órgãos e instituições responsáveis - Estabelecer barreiras físicas de proteção; - Desenvolver programas de educação comunitária e de assistência técnica às atividades agro-silvo-pastoris; - Estabelecer programas integrados de exploração turística.
4. Perda da rodovia.	1. Interferências com planos localizados.	- Estudar previamente os planos e programas de terceiros na área de influencia das rodovias objeto do plano.
5. Mudanças radicais na sócio economia.	1. Valorização da terra; 2. Indução não intencional de modificações nos usos dos recursos naturais.	- Conhecimento prévio do potencial de uso do solo; - Estabelecimento de programas, em conjunto com outros órgãos, visando gerenciar as alterações; - Aquisição prévia à valorização (antes do oferecimento de infraestrutura nova).
6. Resposta econômica inadequada à infraestrutura oferecida.	1. Potencial de uso do solo desconhecido pelo planejador; 2. Desconhecimento das disponibilidades de áreas para expansão/intensificação de uso; 3. Falta de infraestrutura complementar ao uso previsto do solo.	- Conhecer previamente o potencial de uso; - Estabelecer cenários de uso máximo dos recursos (uso potencial); - Definir outras obras de infraestrutura setorial (vicinais, armazenagem, saúde, educação, canais de comercialização, etc.) que permitam gerenciar adequadamente o crescimento econômico que se pretende induzir.
7. Conflitos Sociais	1. Valorização da Terra; 2. Falta de programas de assentamento para migrantes atraídos pela infraestrutura.	- Aquisição prévia das de interesse do programa; - Estabelecimento de programas conjuntos de assentamentos com outros órgãos/instituições.
8. Impactos das Obras	1. Suscetibilidade à erosão; 2. Problemas geotecnológicos; 3. Interferências com aglomerações urbanas; 4. Existência de endemias. 5. Erosão fluvial	- Estudar previamente as condições sanitárias da região; - Evitar as interferências urbanas; - Prognosticar o uso futuro do solo na área de influencia, etc. - Manter programas de prevenção de controle de vetores; - Adotar medidas de contenção.

Quadro 7. Impactos Ambientais Significativos Verificados Quando da Fase de Projetos de Obras Rodoviárias.

IAS	CAUSAS PROVÁVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Valorização exacerbada da terra e de materiais de construção.	1. Divulgação precipitada do Programa/Plano.	- Desapropriação e aquisições antecipadas dos terrenos objeto do Plano/Programa.
2. Impedimento à construção e/ou operação e potencialização de problemas sociais.	1. Interferência em planos/programas co-localizados; 2. Interfaces com área de conflito social ou "stress" ambiental.	- Levantamento prévio detalhado de instalações existente e/ou programadas por terceiros; - Avaliar em conjunto com órgão responsáveis a pertinência da implantação da obra.
3. Erosões/assoreamentos/inundações	1. Subdimensionamento e/ou localização deficiente do sistema de drenagem; 2. Alterações no uso do solo das bacias de contribuição; 3. Existência de outras obras em sinergismo com a rodovia, inclusive caminhos de serviços abandonados; 4. Falta de recuperação ambiental de áreas exploradas para a construção; 5. Outros.	- Detalhamento topográfico preciso de travessia de cada uma das bacias; - Detalhamento geotecnológico de cada bacia; - Estabelecimento de prognóstico do uso do solo das bacias de contribuição; - Controle das construções que tenham interface com a rodovia; - Recuperação ambiental das áreas exploradas para caixa de empréstimos, cascalheiras, etc.; - Recomposição das áreas usadas com construções provisórias, etc.
4. Taludes instáveis e rompimento de fundações.	1. Conhecimento deficiente das condições geotecnológicas da área de construção.	- Maior exigência de qualidade nos estudos e projetos
5. Potencialização de endemias e proliferação de vetores.	1. Criação de "piscinas" em caixas de empréstimos e ocorrência de material de construção; 2. Represamentos em bueiros subdimensionados ou mal localizados; 3. Depósitos de lixo e de materiais inservíveis ao longo das rodovias.	- Projetar sistemas de drenagem para caixas de empréstimos e áreas exploráveis; - Aprimorar o dimensionamento das obras utilizando prognóstico de uso futuro; - Localizar os dispositivos no fundo dos talwegues; - Evitar escolher empréstimos próximos a aglomerações humanas; - Incluir quantitativos de serviços prevendo a remoção de restos vegetais (inclusive incineração controlada e autorizada, se necessário); - Reconformação da topografia e da vegetação das áreas usadas com obras provisórias (incluir quantitativos).
6. Potencialização de conflitos em interfaces com áreas a serem protegidas.	1. Escolha de diretriz e de traçados em áreas de conflitos sociais e/ou de "stress" ambiental.	- Mapeamento prévio das áreas de conflitos sociais e das áreas que são protegidas ou que deverão ser reservas no futuro; - Contatos e negociações prévias com organismos responsáveis pelas áreas e/ou pela solução dos conflitos.
7. Conflitos com áreas urbanas.	1. Acidentes; 2. Poluição do ar; 3. Ruídos e Vibrações; 4. Comprimento da continuidade da mancha urbana, segregação das continuidades, etc.; 5. Outros.	- Estudos de alternativas de traçados com menor interferência; - Afastamento da rodovia de instalações conflitantes (hospitais, escolas, etc.); - Dispositivos de controle de velocidade; - Acessos projetados com controles rígidos do tráfego; - Estabelecimento de barreiras para impedir/reduzir as interfaces veículos x pedestres e tráfego rodoviário x urbano.

Quadro 8. Impactos Significativos Verificados na Fase de Execução de Obras Rodoviárias. Quando da Atividade de Instalação do Canteiro e Desmobilização.

IAS	CAUSAS PROVÁVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Higiene do acampamento (geração de doenças no pessoal – gastrointestinais, dermatites, malária, etc.) fatores de qualidade de vida (odores, falta de conforto, agressividade oriunda de “stress”, etc.) – proliferação de vetores indesejáveis (ratos, serpentes, mosquitos, etc.).	1. Falta de água potável abundante; 2. Falta de dispositivos para recepção dos efluentes sanitários ou dispositivos deficientes; 3. Falta de controle na disposição e incineração do lixo; 4. Má escolha de área para instalação do acampamento (em área naturalmente insalubre, por exemplo), limpeza deficiente do terreno usado para acampamento e/ou manutenção deficiente; 5. Superpopulação de acampamentos.	- Pesquisa criteriosa para escolha do local do acampamento, salubre com água abundante; - Dimensionamento correto do acampamento, evitando: superpopulação, Falta de água e/ou alimentos; - Controle da emissão de efluentes e da disposição do lixo; - Conservação constante das áreas ocupadas, inclusive pontos de captação de água e disposição de lixo; - Redimensionar corretamente as instalações.
2. Poluição da água (superficial e subterrânea).	1. Inexistência de filtros de graxas e óleos oriundos das oficinas; 2. Inexistência de dispositivos para recepção de esgotos sanitários e para lixo; 3. Vazamento de tanques de combustíveis, de lubrificantes, de asfalto, etc.	- Estabelecer, nos contratos de construção, a exigência dos dispositivos e dos cuidados necessários, inclusive de reconformação de terrenos e recuperação da área na desmobilização; - Adoção de medidas de segurança.
3. Poluição do ar.	1. Poeira oriunda da exploração de pedreiras e de ocorrências de matérias de construção; 2. Poeira levantada pelo tráfego; 3. Emissões de fumaça a partir de usinas de asfalto.	- Utilizar filtros de pó nos britadores; - Manter úmidas as superfícies sujeitas à poeira; - Regular as usinas de asfalto e usar filtros – verificar ventos predominantes na dispersão da fumaça (evitar que atinjam áreas habitadas).
4. Ruídos e vibrações	1. Operação de máquinas e equipamentos.	- Evitar instalação próxima de aglomerações urbanas e do acampamento.
5. Degradação de áreas utilizadas com instalações provisórias.	1. Abandono da área de acampamento sem recuperação do uso original; 2. Abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inservíveis.	- Acrescentar a recuperação do uso original das áreas como obrigações da construtora; - Exigir a limpeza total do canteiro durante e após a conclusão das obras.

Quadro 9. Impactos Significativos Verificados na Fase de Execução de obras Rodoviárias. Quando da Atividade de Limpeza do Terreno.

IAS	CAUSAS PROVAVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Erosões na faixa de domínio, atingindo ou não a estrada; 2. Assoreamento de talvegues; 3. Escorregamento de taludes e quedas de pedras.	1. Desmatamento excessivo; 2. Limpeza excessiva do terreno.	- Limitar o desmatamento ao necessário às operações de construção e à proteção do tráfego; - A limpeza deve se limitar aos espaços entre os "off-sets.";
1. Umidade excessiva na estrada, Quedas de árvores e troncos mortos, até interrompendo o tráfego.	1. Desmatamento insuficiente.	- O Desmatamento deve ser amplo apenas o suficiente para permitir a insolação da rodovia e evitar que as quedas de árvores afetem o tráfego.
1. Incêndios; 2. Proliferação de vetores (insetos, répteis, roedores).	1. Falta de remoção da vegetação e resto das operações de desmatamento e limpeza.	- Remoção e utilização ou incineração controlada dos restos da vegetação; - Reserva do material orgânico oriundo da limpeza para reincorporação ao solo das áreas exploradas pelas construções.

Quadro 10. Impactos Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de Obras Rodoviárias. Quando na Atividade Caminhos de Serviços.

IAS	CAUSAS PROVAVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Erosões da estrada e terrenos vizinhos; 2. Assoreamento de talvegues; 3. Retenção (represamento) de fluxo de água superficial (inclusive rompimento de bueiros da estrada).	1. Abandono de caminho de serviço sem recuperação da área utilizada.	- Demolição das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talvegues e evitando a formação de caminhos preferências para água; - Recuperação da vegetação nas áreas desmatadas e limpas para implantação dos caminhos de serviços.

Quadro 11. Impactos Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de obras Rodoviárias nas Atividades de Terraplenagem, Empréstimos e Bota-fora.

IAS	CAUSAS PROVAVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Acidentes; envolvendo trabalhadores e transeuntes.	1. Velocidades excessivas dos equipamentos de obras; 2. Sinalização de obra deficiente; 3. Formação de áreas enlameadas e de nuvens de poeira.	- Controlar: a velocidade usada na produção e a manutenção de veículos; inclusive os alugados (carreiros); - Controlar e manter uma sinalização de obra eficiente (de preferência, até excessiva); - Aspergir água para evitar nuvens de poeira; - Remoção rápida de lama.
2. Poluição do ar.	1. Nuvens de poeira.	- Aspergir água permanentemente nos trechos poeirentos, principalmente nas passagens por área habitadas.
3. lixo em áreas habitadas.	1. Perdas de materiais transportados.	- Evitar excesso de carregamento dos veículos; - Fiscalizar a falta de cuidado no transporte (cobertura com lonas, etc);
4. Vibrações e ruídos.	1. Operação de máquinas em área habitadas.	- Evitar o trabalho no horário noturno (das 22h até às 7h); - Controlar emissão de ruídos por máquinas mal reguladas.
5. Proliferação de insetos (inclusive transmissores de doenças endêmicas).	1. Má localização de caixas de empréstimos e bota fora; 2. Falta de drenagem.	- Procurar projetar as caixas de empréstimos de modo a não acumular água.
6. Degradação de áreas urbanizáveis.	1. Esburacamento na exploração de caixas de empréstimos; 2. Uso de caixas de empréstimos abandonadas para depósitos de lixo e de matérias inservíveis; 3. Má posição do bota-fora.	- Evitar a obtenção de empréstimos em áreas urbanizadas ou potencialmente urbanizáveis; - Recuperação de uso das áreas exploradas; - Reconformação das áreas de bota-fora.
7. Erosões e assoreamentos.	1. Má disposição do Bota-fora; 2. Falta de recuperação de uso dos terrenos; 3. Execução do conjunto da obra em sequência descompassada.	1. Usar os bota-foras em alargamentos de aterros, compactados conforme especificações; - Recuperar o uso das áreas exploradas; - Usar material de 3ª categoria como dissipadores de energia na saída de bueiros; - Especificar e obedecer às defasagens máximas permitidas entre as diversas frentes de serviços.

Quadro 12. Impactos Ambientais Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de Obras Rodoviárias nas Atividades de Drenagem.

IAS	CAUSAS PROVAVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Erosões das estradas e terrenos vizinhos; 2. Assoreamentos de obras e terrenos vizinhos. 3. Inundações à montante (inclusive com formações de ambiente favorável de mosquitos e caramujos).	1. Dimensionamento deficiente da obras (sem previsão de alteração do uso do solo das bacias de captação) 2. Desvios e captações em condições adversas; 3. Entulhamento de talvegues e entupimento de bueiro 4. Construções de aterros-barragens em áreas sem controle de vetores que proliferem em meio aquático.	- Efetuar prognóstico de uso futuro das bacias de captação para cálculo das vazões. - Estudar corta-rios em função do embasamento geotecnológico dos terrenos afetados; - Limpeza permanente dos talvegues; - Projetar a descarga das obras em terrenos estáveis (em geral, no fundo dos talvegues); - Evitar a formação de poças e piscinas quando da locação dos bueiros.
4. Escorregamento e quedas de pedras.	1. Sistema de drenagem mal dimensionado e/ou mal localizado.	- Projetar a drenagem estudando toda área de captação que sofrer seus efeitos.

Quadro 13. Significativos Verificados Quando da Fase de Execução de Obras Rodoviárias nas Atividades de Exploração de Materiais de Construção (Cascalho, areia, brita).

IAS	CAUSAS PROVAVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Degradação de uso de áreas exploradas.	1. Falta de recuperação de uso.	- Reincorporar o solo orgânico removido e prover de vegetação; - Reconformar a topografia.
2. Impossibilidade da continuação de exploração de materiais de construção; 3. Falta prematura de materiais de construção, exigindo a abertura de novas frentes de exploração (até busca de novas ocorrências). 4. Erosões; 5. Assoreamentos.	1. Exploração (lavra) predatória. 1. Carreamento e deposição de materiais erodidos.	- Guiar a exploração segundo os preceitos do Código de Mineração; - Recuperar o uso da área explorada.
6. Alagamento (inclusive criação de ambiente de proliferação de vetores indesejáveis).	1. Exploração predatória; 2. Falta de drenagem projetada antecipadamente.	- Guiar a exploração pelo Código de Mineração; - Projetar as explorações prevendo sistema de drenagem; - Recuperar a área explorada.
7. Danos à população.	1. Falta de critérios no projeto.	- Estudar cuidadosamente a localização da pedreira, evitando-se a proximidades com núcleos urbanos.

Quadro 14. Impactos Significativos Verificados Quando da Fase de Execução Futura dos Serviços de Conservação da Rodovia.

IAS	CAUSAS PROVÁVEIS	MEDIDAS MITIGADORAS
1. Degradação e uso do solo.	1. Exploração de ocorrências de materiais. 2. Abandono de áreas usadas em instalações provisórias; 3. Disposição inadequada de bota-fora de materiais removidos; 4. Falta de limpeza das áreas exploradas e/ou utilizadas em instalações; 5. Uso de agrotóxicos para controle da vegetação dos taludes.	- Recuperar o uso do original das áreas objeto da exploração. - Avaliar a reciclagem dos materiais removidos ou especificar sua disposição final; - Não usar agrotóxicos.
2. Incêndios; 3. Rompimento de sistema de drenagem; 4. Erosões e assoreamentos.	1. Acúmulo de lixo e de restos de vegetação; 2. Uso de queimada para eliminar a vegetação dos taludes; 3. Entupimento e/ou redução da capacidade de vazão; 4. Instalações e construções em desacordo com as obras da rodovia.	- Estabelecer sistemas de coleta de lixo e de restos de vegetação para disposição em lixeiras (aterro sanitários) e/ou incineração controlada; - Manutenção e limpeza permanente dos dispositivos de drenagem; - Controlar a interface rodovia x instalações em terrenos que possam prejudicar o funcionamento da drenagem.
5. Poluição da água superficial e subterrânea.	1. Uso descontrolado de agrotóxicos; 2. Disposição de lixos, graxa e óleos, e de materiais removidos para locais de forma inadequadas.	- Proibir a utilização de agrotóxicos; - Estabelecer critérios de filtragem e recuperação de graxas e óleos; - Estabelecer normas, critérios e especificação de bota-fora.
6. Ruídos e vibrações.	1. Operação de máquinas e equipamentos.	1. Estabelecer horários diurnos para operação;
7. Poluição do ar.	1. Poeira oriunda da operação de máquinas e equipamentos e da exploração de materiais de construção.	- Utilizar filtros de poeira em britadores; - Aspergir água nos trechos poeirentos;
8. Escorregamentos e quedas de pedras.	1. Projeto deficiente e/ou construção incompleta; 2. Desmatamento excessivo e/ou incêndios nas matas de proteção. 3. Ocupação desordenada das encostas em torno da rodovia; 4. Deficiência na conservação (falta de limpeza dos dispositivos de drenagem, por exemplo).	- Qualificação do projeto e construção de contenção. - Reflorestar e proteger contra incêndios (construção de aceiros de proteção); - Impedir a ocupação desordenada da área de influência direta; - Limpeza permanente da faixa de domínio.
9. Proliferação de vetores indesejáveis (ratos, répteis, mosquitos, etc.).	1. Deficiência na limpeza da faixa de domínio; 2. Uso de empréstimos como depósito de lixo urbano; 3. Caixas de empréstimos e outras áreas exploradas sem drenagem.	- Limpeza permanente da faixa de domínio; - Impedir os depósitos de lixo na área de influência direta da rodovia; - Recuperar o uso original das áreas exploradas.

Quadro 15. Análise Preliminar de Impactos Ambientais.

MEIO BIÓTICO	Impacto	Certeza	Grau	Duração	Tempo	Magnitude	Importância
Impactos ambientais estimados sobre plantas daninhas.	N	C	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre animais benéficos.	N	C	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre plantas benéficas.	N	C	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre espécies ameaçadas migratórias.	N	C	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre espécies ameaçadas de extinção.	N	PL	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre a proliferação de vetores.	N	PL	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre a degradação de áreas utilizadas com instalações provisórias.	PR	C	MD	T	CR	BX	PO
Impactos ambientais estimados sobre a supressão de cobertura vegetal.	N	PL	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre a degradação de áreas.	PR	C	M	T	CR	BX	PO
Impactos ambientais estimados sobre a transmissão de doenças.	N	PL	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre a alteração do micro clima.	N	PL	-	-	-	-	-
MEIO FÍSICO							
Impacto estimado sobre a quantidade de água de superfície.	N	C	-	-	-	-	-
Impacto estimado sobre a qualidade de água de superfície.	N	PL	-	-	-	-	-
Impacto estimado sobre a erosão do solo.	PR	C	MR	P	MD	AL	GR
Impactos ambientais estimados sobre a qualidade do ar.	N	PL	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre assoreamento de talvegue.	PR	C	MR	P	L	AL	GR
Impactos ambientais estimados sobre a retenção de fluxos de águas superficiais.	PR	PL	MD	T	CR	MD	MD
Impactos ambientais estimados sobre erosões e assoreamentos.	PR	C	M	P	L	MD	MD
Impactos ambientais estimados sobre inundações.	PR	PL	MD	T	MD	MD	MDA
Impactos ambientais estimados sobre a geração de resíduos.	PR	PL	MD	P	MD	MD	GR
Impactos ambientais estimados sobre o nível de vibrações.	PR	C	M	T	CR	BX	PO
Impactos ambientais estimados sobre alteração do regime hídrico.	N	C	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre ravinamentos e voçorocamentos.	PR	C	MR	P	L	AL	GR
Impactos ambientais estimados sobre o nível de ruídos.	PR	C	MD	P	CR	BX	PO
MEIO SÓCIO ECONÔMICO							
Impactos ambientais estimados sobre turismo e recreação.	B	C	M	P	CR	AL	GR
Impactos ambientais estimados sobre valores culturais e religiosos.	N	C	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre a estabilidade da comunidade.	B	C	MR	P	CR	AL	GR
Impactos ambientais estimados sobre populações migrantes.	N	PL	-	-	-	-	-



Impactos ambientais estimados sobre geração de empregos.	B	C	MR	P	CR	MD	GR
Impactos ambientais estimados sobre transmissores de doenças.	N	PL	-	-	-	-	-
Impacto estimado sobre o risco de acidentes	P	C	M	P	CR	BX	P
Impactos ambientais estimados sobre ocupação e/ou uso inadequado ou ilegal da faixa de domínio da rodovia.	N	C	-	-	-	-	-
Impactos ambientais estimados sobre arrecadação de tributos.	B	C	MR	P	CR	AL	GR
Impactos ambientais estimados sobre a geração e distribuição de renda.	B	PL	MD	P	MD	MD	MDA
Impactos ambientais estimados sobre o desenvolvimento econômico.	B	C	MD	P	CR	AL	GR
Impactos ambientais estimados sobre a qualidade de vida da população afetada.	B	C	MR	P	CR	AL	GR

LEGENDA

ASPECTO DO IMPACTO	CERTEZA	GRAU	DURAÇÃO	TEMPO	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
N – NULO	C - CERTO	M – MENOR	T - TEMPORÁRIO	CR – CURTO	BX – BAIXA	PÓ – POUCA
B – BENÉFICO	PL – PROVÁVEL	MD – MÉDIO	P - PERMANENTE	MD – MÉDIO	MD – MÉDIA	MDA – MÉDIA
PR – PREJUDICIAL	MP - MUITO PROVÁVEL	MR – MAIOR		L – LONGO	AL - ALTA	GR - GRANDE

OBS: **Impacto** – Diz ser o aspecto benéfico, prejudicial ou nulo. **Certeza** – indica a probabilidade de o impacto ocorrer: certo, muito provável e provável. **Grau** – Intensidade do impacto: maior, médio ou menor. **Duração** – Temporária ou permanente. **Tempo** - Diz se os efeitos serão sentidos, em curto, médios ou longo prazo. **Magnitude** - Extensão de efeitos: alta, média ou baixa. **Importância** – Grande, média ou pouca.

Quadro 16. Matriz de Interação e/ou Referencial de Impactos Ambientais.

MEIO BIOTICO	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
Impactos ambientais estimados sobre plantas daninhas.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre animais benéficos.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre plantas benéficas.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre espécies ameaçadas migratórias.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre espécies ameaçadas de extinção.	I	R
Impactos ambientais estimados sobre a proliferação de vetores.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre a supressão de cobertura vegetal.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre a degradação de áreas.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre a transmissão de doenças.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre a alteração do micro clima.	I	I
MEIO FISICO		
Impacto estimado sobre a Quantidade de água de superfície.	I	I
Impacto estimado sobre a Qualidade de água de superfície.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre a degradação de áreas utilizadas com instalações provisórias.	R	I
Impacto estimado sobre a erosão do solo.	R	R
Impactos ambientais estimados sobre a qualidade do ar.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre assoreamento de talvegue.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre a retenção de fluxos de águas superficiais.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre erosões e assoreamentos.	R	R
Impactos ambientais estimados sobre inundações.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre a geração de resíduos.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre o nível de vibrações.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre alteração do regime hídrico.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre ravinamentos e voçorocamentos.	R	R
Impactos ambientais estimados sobre o nível de ruídos.	R	R
MEIO SÓCIO ECONÔMICO		
Impactos ambientais estimados sobre o turismo e recreação.	I	R
Impactos ambientais estimados sobre valores culturais e religiosos.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre a estabilidade da comunidade.	I	R
Impactos ambientais estimados sobre populações migrantes.	I	I
Impactos ambientais estimados sobre geração de empregos.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre transmissores de doenças	R	I
Impacto estimado sobre o risco de acidentes	R	R
Impactos ambientais estimados sobre ocupação e/ou uso inadequado ou ilegal da faixa de domínio da rodovia.	I	R
Impactos ambientais estimados sobre arrecadação de tributos.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre a geração e distribuição de renda.	R	I
Impactos ambientais estimados sobre o desenvolvimento econômico.	R	R
Impactos ambientais estimados sobre a qualidade de vida da população afetada.	I	R

(R) Impactos ambientais relevantes nas diferentes fases. (I) Impactos ambientais Irrelevantes nas diferentes fases.

Quadro 17. Identificação dos Impactos Ambientais Relevantes – Fase de Implantação.

AMBIENTE	IMPACTOS RELEVANTES (A)	INDICADOR (B)	MEDIDAS MITIGADORAS (C)	MONITORAMENTO AMBIENTAL		
				DESCRIÇÃO (D)	ÁREA DE INFLUÊNCIA (E)	PERÍODO (P)
MEIO FÍSICO	Impacto estimado sobre a erosão do solo.	-Retirada da cobertura vegetal; - desmatamento	- Observar as notas de serviço.	-Verificar se o desmatamento está restrito as necessidades da construção; - Verificar o escoamento de travessias de cursos d'água e talvegues.	-Direto	- Diária
	Impactos ambientais estimados sobre assoreamento de talvegue.	- Visual	- Recuperar áreas exploradas.	-Verificar eficiência da sinalização	-Direta	-Diária
	Impactos ambientais estimados sobre a retenção de fluxos de águas superficiais.	-Obras provisórias	- Demolir obras provisórias; -Desimpedir o fluxo dos talvegues; -Recuperar a vegetação de áreas desmatadas e limpas para implantação dos caminhos de serviço	- Verificar a adoção das medidas indicadas.	-Direto	-Quinzenal ou diária em período chuvoso.
	Impactos ambientais estimados sobre erosões e assoreamentos.	-Compactação do solo; -Surgimentos de ravinas	- Observar as notas de serviço; -Implantar dissipadores de energia; -Obedecer às defasagens permitidas entre as frentes de serviço.	-Verificar a compactação dos bota-foras; -Verificar a localização de empréstimos e bota-foras; -Verificar a implantação de dissipadores de energia; -Verificar obediências as defasagens permitidas entre as frentes de serviço	Direta	- Diária - Semanal - Diária - Semanal
	Impactos ambientais estimados sobre inundações.	- Deficiência do sistema de drenagem	- Desentupimento de bueiros; - limpar talvegues.	-Verificar eficiência do sistema de drenagem	-Direta	-Semanal ou após incidência de chuvas
	Impactos ambientais estimados sobre a geração de resíduos.	-Surgimentos de insetos; -Acumulo de lixo	- Construção de fossa séptica; - Segregação e destinação correta dos resíduos sólidos.	-Manutenção das condições sanitárias dos canteiros de obras.	-Direta	Diária
	Impactos ambientais estimados sobre o nível de vibrações.	- Veículos pesados e máquinas em atividade.	- Manutenção e conservação dos veículos e máquinas	-Fiscalização permanente do estado de conservação dos veículos e máquinas	-Direta	Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre ravinamentos e voçorocamentos	-Desmatamento de áreas	- Desmatar somente o necessário para operacionalização da atividade; - Implantar sistema de drenagem. Recuperar as áreas desmatadas imediatamente após o desuso.	Aplicar Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD. -Realizar manutenção do sistema de drenagem.	-Direta	-Permanente

	Impactos ambientais estimados sobre o nível de ruídos.	- Veículos pesados e máquinas em atividade.	- Manutenção e conservação dos veículos e máquinas	- Fiscalização permanente do estado de conservação dos veículos e máquinas	-Direta	Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre a degradação de áreas utilizadas com instalações provisórias	- Desmatamento	- Recuperar as áreas desmatadas imediatamente após o desuso; Aplicar Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.	Aplicar Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.	-Direta	Conforme indicação do PRAD.
MIO BIÓTICO	Impactos ambientais estimados sobre a proliferação de vetores.	- Caixas de empréstimo; -Áreas sujeitas a empoçamentos em virtude de serviço de terraplanagem	- Realizar drenagem nas áreas identificadas	-Verificar localização das caixas de empréstimo; -Verificar a existência de áreas sujeita a empoçamentos; -Verificar a implantação de sistema de drenagem	-Direta	-Semanal
	Impactos ambientais estimados sobre a degradação de áreas.	- Supressão da vegetação	- Reincorporar o solo orgânico removido e prover de vegetação; - Reconformar a topografia.	Aplicar Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.	- Direta	Conforme indicação do PRAD
	Impactos ambientais estimados sobre a supressão de cobertura vegetal.	- Alterações no traçado atual da rodovia	- Recuperar as áreas desativadas com implantação do novo traçado	Aplicar Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.	- Direta	Conforme indicação do PRAD
MIO SÓCIO ECONÓMICO	Impactos ambientais estimados sobre geração de empregos.	- Oferta de emprego	- Priorizar contratação de mão-de-obra local.	- Verificar mão-de-obra ociosa existente	-direta	-Início da obra
	Impactos ambientais estimados sobre o desenvolvimento econômico.	- Estatístico	- Adquirir insumos e contratar mão de obra local	- Verificar mão-de-obra ociosa existente	- Direto	-Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre arrecadação de tributos.	- Estatístico	- Adquirir insumos e contratar mão de obra local	- Exigir nota fiscal, recolher tributos no município.	- Direto	-Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre transmissores de doenças.	-Oscilação do contingente humano.	-Manter condições sanitárias satisfatórias	- Verificar oscilação do contingente humano	-Direta	-Mensal
	Impacto estimado sobre o risco de acidentes	-Pontos negros na rodovia	- Sinalização adequada; - Eliminação dos pontos negros	-Identificação e eliminação dos pontos de acidente na rodovia	- Indireto	-Periódico

A-Extraídos do quadro 16 **B**- Métodos de medições, locais de coletas, etc.; **C**- Identificar as medidas adotadas; **D**- Descrever o tipo de monitoramento; **E**- Direta ou Indireta; **F** - Medidas adotadas à curto, médio ou longo prazo (período).

Quadro 18. Identificação dos Impactos Ambientais Relevantes – Fase de Operação.

AMBIENTE	IMPACTOS RELEVANTES (A)	INDICADOR (B)	MEDIDAS MITIGADORAS (C)	MONITORAMENTO AMBIENTAL		
				DESCRIÇÃO (D)	ÁREA DE INFLUÊNCIA (E)	PERÍODO (P)
MEIO FÍSICO/BIOTICO	Impacto estimado sobre a erosão.	-Surgimento de ravinas, voçorocas.	- Realizar manutenção preventiva na faixa de domínio e região lindeira da rodovia	- Aplicação do plano de manutenção/conservação da rodovia	-Direta	- Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre erosões e assoreamentos.	-Surgimento de ravinas, voçorocas.	- Realizar manutenção preventiva na faixa de domínio e região lindeira da rodovia	- Aplicação do plano de manutenção/conservação da rodovia	-Direta	- Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre ravinamentos e voçorocamentos.	- Instabilidade do talude	- Realizar manutenção preventiva na faixa de domínio e região lindeira da rodovia	- Aplicação do plano de manutenção/conservação da rodovia	-Direta	- Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre o nível de ruídos.	-Trafego de veículos.	- Fiscalização	- Controle na fonte de emissão, fiscalizando o estado de conservação dos veículos.	-Indireta	-Periódica
	Impactos ambientais estimados sobre espécies ameaçadas de extinção.	- Animais mortos	- Realizar campanhas educativas. - Sinalização	Identificar possíveis pontos de travessia de animais, manter sinalização adequada	-Direta	-Periódica
MEIO SOCIOECONOMICO	Impactos ambientais estimados sobre o turismo e recreação	-Estimativa	- Segurança no deslocamento pela rodovia	- Divulgação das condições da rodovia	-Indireta	- Permanente
	Impacto estimado sobre o risco de acidentes.	-Estatístico.	- Fiscalização;	- Sinalização dos pontos de risco.	- Indireto	-Periódico
	Impactos ambientais estimados sobre a qualidade de vida da população afetada.	-IDH.	- Desenvolvimento regional	- Implantação de políticas públicas	-Indireta	- Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre a estabilidade da comunidade.	-IDH.	- Desenvolvimento regional	- Implantação de políticas públicas	-Indireta	- Permanente
	Impactos ambientais estimados sobre o desenvolvimento econômico.	- Estatístico	- Desenvolvimento regional	- Implantação de políticas públicas	-Indireta	- Permanente



	Impactos ambientais estimados sobre ocupação e/ou uso inadequado ou ilegal da faixa de domínio da rodovia.	- Ocupação da faixa de domínio e região lindeira da rodovia.	- Fiscalização.	- Aplicação das normas legais e técnicas.	- Indireta	-Permanente
--	--	--	-----------------	---	------------	-------------

A- Extraídos do quadro 17; **B-** Métodos de medições, locais de coletas, etc.; **C-** Identificar as medidas adotadas; **D-** Descrever o tipo de monitoramento; **E-** Direta ou Indireta; **F -** Medidas adotadas à curto, médio ou longo prazo (período).

5.2. Principais Impactos e Recomendações.

As obras de pavimentação e construção de uma ponte na rodovia RO-010 deverão causar vários tipos de impactos no meio físico, com intensidades diversas. Para minimizar esses impactos, algumas medidas mitigadoras devem ser implementadas durante a execução da obra e monitoradas posteriormente para assegurar o seu desempenho e a sua eficiência.

A partir da análise da Matriz e dos Quadros-Síntese, resultantes da agregação dos dados, foram feitas avaliações e análises comparativas dos diversos impactos. As conclusões e recomendações apresentadas a seguir referem-se aos impactos mais relevantes detectados na análise.

Fase dos Planos, Estudos e Programas Rodoviários: A avaliação prévia dos impactos ambientais, ainda na fase de planejamento/estudos de rodovias, tem por objetivo:

- Evitar perdas de projetos, atritos com as comunidades envolvidas, etc.;
- Mitigar as perdas inevitáveis, adotando medidas especiais; e assim não precisar remediar, onde as ações de correção têm normalmente um custo altíssimo, ao mesmo tempo, que nem sempre se obtém a reversão dos impactos.

Fase de construção da rodovia: As obras de pavimentação da RO-010 deverão causar vários tipos de impactos nos solos locais com intensidades diversas, em especial os relacionados com a interrupção localizada de tráfego, trabalhos de movimentação de terra, de máquinas e equipamentos, desmatamentos, suprimento de matéria-prima, execução de cortes e aterros, implantação de sistema de drenagem e depósitos de bota-fora. (Ver Quadros-16,17 e 18).

As obras de pavimentação não deverão envolver um número significativo de trabalhadores. Esse fato, associado à condição de alteração da região por outras atividades antrópicas anteriores, permite concluir que é possível assegurar condições satisfatórias para a manutenção da qualidade ambiental, se forem cumpridas as especificações de projeto e as

exigências do DER-RO e da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia - SEDAM, bem como atendidas as recomendações propostas neste estudo.

Nessa fase, cabe destacar alguns cuidados para que a pavimentação da rodovia não se configure como um fator de degradação ambiental. A preocupação do empreendedor com a qualidade ambiental deve incluir de algumas exigências no Termo de Referência do Edital de Licitação e nas Especificações Técnicas do Projeto, que, se cumpridas, poderão minimizar os impactos de forma satisfatória.

Fase de Operação da Rodovia: Os impactos decorrentes da operação da rodovia têm, na sua maioria, caráter permanente, diferentemente dos impactos da fase de construção que, predominantemente, apresentam caráter temporário e se limitam ao término da obra.

As maiores preocupações em relação aos impactos ambientais decorrentes da fase de operação (tráfego de veículos) estão relacionadas aos riscos de acidentes, segurança de motoristas e pedestres, ao transporte de substâncias tóxicas, corrosivas ou inflamáveis, à emissão de poluentes, seja na atmosfera, no solo ou nos corpos hídricos, e, ainda, o aumento do nível atual de ruído.

O efeito destas alterações pode-se dar sobre a população humana, sobre a biota, ou sobre o meio físico, neste ultimo se refletindo sobre os dois primeiros.

1. Qualidade do Ar.

Durante a fase de construção, haverá poluição por gases e materiais particulados oriundos da movimentação de máquinas e de grande volume de terra, e na fase de operação da pista, por circulação de veículos. A poeira suspensa durante a obra deposita-se sobre as folhas da vegetação local, podendo provocar sua queda. Cortes e queimadas de vegetação estão entre as fontes de partículas inaláveis que colaboram para a irritação das vias respiratórias e para o agravamento das doenças como bronquite, asma e enfisema.

No entanto, trata-se de um impacto temporário e reversível em curto prazo, graças à umidade do ar na época de chuva.

Na fase de construção, embora temporários e reversíveis, os impactos relacionados com a emissão de poeira poderão ser minimizados pela adoção de métodos construtivos adequados, tais como aspersão constante de águas nas vias de serviço. Além disso, a execução das obras no período de chuvas contribui para minimizar os efeitos da emissão de poeira, embora se saiba que nessa época os trabalhos de terraplenagem, pavimentação e movimentação de máquinas fiquem prejudicados.

Dadas às características do trecho estudado, com intercalações de trechos de relevo plano e ondulado, ventos, clima quente com temperatura média ao redor de 25° C, sem registro de inversões térmicas, pode-se inferir que as concentrações de poluentes aéreos não ultrapassarão os limites máximos de qualidade do ar estabelecidos pela legislação, uma vez que os gases emitidos por veículos automotores serão dispersados na atmosfera.

A pavimentação da rodovia não causará impactos significativos na qualidade do ar, pelo contrário, a poluição atual pela emissão de poeira tenderá a se reduzir. Recomenda-se campanhas educativas para manutenção correta dos veículos, dirigidas às empresas de transporte de carga e de passageiros, aos proprietários de veículos a diesel e aos proprietários de automóveis em geral, uma vez que a fiscalização só tem condições de atuar em casos extremos, quando a fumaça é densa suficientemente para ser visível.

2. Nível de Ruído.

De modo geral, recomenda-se:

Na etapa de construção: Durante as obras de pavimentação (fase de construção) deverão ser adotadas algumas medidas, a saber:

- Realização dos trabalhos com máquinas nas proximidades das áreas habitadas, preferencialmente durante o dia;

- Controle da emissão de ruídos pelos equipamentos de construção e detonações por meio da regulagem periódica dos motores e máquinas, mantendo-os sempre em boa condição de operacionalidade; e Controle médico da saúde dos operários, com vistas à proteção da saúde contra o excesso de ruídos, por meio da realização regular de exames audiométricos e fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's.

Na fase de operação: Na fase de operação, deverá ser realizada uma manutenção preventiva e corretiva da rodovia, por meio de obras de conservação e recuperação, no intuito de garantir maior segurança e conforto aos usuários da rodovia, além de evitar a geração de altos níveis de ruídos tão comuns em rodovias mal conservadas. A fiscalização do estado de conservação dos veículos que trafegam na rodovia também pode ser considerada uma medida necessária para a redução dos ruídos.

3. Cortes, Aterros e Caixas de Empréstimo.

Nos trechos de relevo plano suave, os impactos decorrentes da execução de cortes e aterros serão pouco significativos, pois nesses casos o *greide* acompanha aproximadamente a superfície do terreno, resultando em cortes e aterros com alturas máximas pouco expressivas. Dessa forma, os cortes e aterros, serão praticamente imperceptíveis e, dada sua pequena altura, a possibilidade de ruptura dos taludes é quase que inexistente.

Cortes: *Problemas de estabilidade:* cortes muito altos e pouco abatidos podem ser instáveis, dependendo principalmente da resistência ao cisalhamento e das condições de saturação do maciço; *Problemas de volume de escavação:* cortes muito abatidos representam maior volume de escavação e, em consequência, maiores custos e necessidade de grandes áreas de bota-fora.

Em vista disso, a inclinação ideal dos cortes do trecho a ser pavimentado deve ser aquela definida no Projeto Básico e/ou projeto executivo.

Cabe ainda ressaltar que, mesmo em cortes de pequena altura, as superfícies dos taludes podem sofrer erosão pelas águas pluviais, devendo-se, em vista disso, além do sistema de drenagem superficial convencional, a proteção desses taludes com o plantio de grama através de hidro-semeadura conforme indicado no Projeto Básico da obra. A proteção vegetal deve ser feita na superfície final do talude, à medida que o corte vai sendo executado.

Aterros: Nos trechos onde houver necessidade de alargamento ou alteamento dos aterros já existentes, impactos ambientais negativos podem ser esperados. No caso de necessidade de alargamento da plataforma, os impactos poderão ser minimizados pela implementação das seguintes medidas mitigadoras no projeto e na construção da obra:

- Manter o *greide* o mais próximo possível da superfície atual de modo a se evitar sobrecarga nos aterros;
- Nos casos onde, por exigência do traçado geométrico, isso não for possível e houver necessidade de alargamento ou alteamento, torna-se obrigatório, em aterros com alturas acima de 5 m, realizar estudos de estabilidade para definição da melhor inclinação dos taludes, assim como executar medidas adicionais de proteção pelo sistema de drenagem superficial. Esses cuidados são indispensáveis, pois é muito comum se observar problemas de erosão em saias de aterro, principalmente nos mais novos e sem drenagem adequada;
- Executar o sistema superficial de drenagem para o escoamento disciplinado das águas de superfície, protegendo os aterros de processos erosivos;
- Executar, se for o caso, logo que os aterros estejam ampliados ou alteados, a proteção vegetal adequada, evitando com isso que se formem sulcos de erosão nas saias do aterro, com o consequente assoreamento do sistema de drenagem natural;

- As caixas de empréstimo, necessárias para obtenção de solo para os aterros, deverão se localizar ao longo do trecho, se possível na própria faixa de domínio da rodovia. Em virtude de envolverem grandes volumes de escavação, provocando impactos negativos diretos, as seguintes medidas mitigadoras preventivas deverão ser rigorosamente implementadas nas fases de projeto e de construção do empreendimento:

- Utilizar caixas de empréstimo em locais liberados pelos técnicos em vegetação, evitando áreas com vegetação bem conservada ou notável;

- Posicionar o *greide* o mais próximo possível da superfície do terreno para diminuir ao máximo o volume dos aterros e, em consequência, o número e dimensões de caixas de empréstimo;

- No trecho em serra, aproveitar ao máximo o material proveniente dos cortes para redução do volume de material adicional a ser obtido em caixas de empréstimo;

- Integrar as caixas de empréstimo ao sistema de drenagem para que funcionem como caixas de acumulação e dissipação da energia da água;

- Raspar e estocar o solo vegetal nos locais de abertura de caixas de empréstimo para posterior utilização. A estocagem deve ser feita em leiras, a uma distância de 5 m da crista do talude, para permitir a posterior suavização;

- Suavizar os taludes das caixas de empréstimo na inclinação de 1v: 4h;

- Escarificar o fundo da caixa;

- Retornar o solo vegetal;

- Proceder a calagem com pó calcário, adubação química adequada e gradagem com grade aradora;

- Plantar sementes de gramíneas consorciadas a leguminosas, preferencialmente no início da estação chuvosa.

4. Jazidas de Cascalho Laterítico.

As jazidas de cascalho laterítico, efetivamente têm causado impactos negativos ao meio físico, pois, dada, há necessidade de escavar grandes áreas para obtenção de volumes expressivos de material.

Em vista disso, a preocupação com a recuperação integral dessas áreas deve ser constante e, no caso da RO-010, em todas as jazidas que serão utilizadas, a exploração do material deve ser realizada visando à recuperação ambiental das áreas exploradas, com as seguintes medidas mitigadoras sendo recomendadas:

- Execução de lavra em tiras subparalelamente às curvas de nível do terreno, mantendo-se faixas de terreno natural entre as tiras para estocagem de terra vegetal e diminuição do trecho de percolação da água em superfície (prevenção de erosão);

- Estocagem de terra vegetal na forma leiras sobre o terreno natural e tiras de terreno, afastadas cerca de 4-5 m dos taludes de escavação;

- Cuidados no transporte de cascalho, cobrindo-se o material com lonas para evitar o excesso de pó e quedas de fragmentos na pista;

- Umedecer os trechos poeirentos da estrada não pavimentada e acesso à jazida, principalmente nas passagens por áreas habilitadas;

- Efetuar a recuperação do local das jazidas, após a exploração, de acordo com a exigência do órgão ambiental, obedecendo aos seguintes passos:

- Abatimento de escavação (1v:4h);
- Terraceamento;
- Escarificação do fundo da escavação;
- Recomposição da camada de solo vegetal;
- Correção, adubação e gradagem do fundo da caixa;
- Revegetação com espécies apropriadas (gramíneas consorciadas a leguminosas), preferencialmente no início da estação chuvosa;

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD – deverá ser implementado concomitantemente ou logo após a exploração do cascalho, obedecendo aos procedimentos já correntemente adotados pelo DER-RO para recuperação das caixas de empréstimo.

As britas e as areias empregadas na pavimentação serão adquiridas diretamente pelas empreiteiras em pedreira e areal conforme definido no Projeto Executivo da obra.

5. Sistema de Drenagem.

A obra de pavimentação sugere cuidados especiais quanto à condução do escoamento oriundo do próprio leito carroçável e, portanto, as sarjetas, bocas-de-lobo e saídas d'água ao longo da estrada deverão considerar pontos de lançamento das águas com a atenção voltada à minimização dos efeitos erosivos, com a execução de proteções nas valas receptoras e dissipação de energia, quando for o caso. Também no que se refere à atenção na

execução da estrada, os aspectos de encaminhamento do fluxo gerado no leito da estrada deverão ter atenção especial, principalmente nos pontos que já vêm sofrendo processos erosivos, como os mencionados no Diagnóstico.

Os bueiros existentes ou a serem construídos também deverão ser inspecionados periodicamente, considerando possíveis obstruções pelo carreamento de material sólido para as estruturas. Torna-se importante conhecer os impactos das maiores cheias anuais no funcionamento dos dispositivos e nos impactos para as regiões a jusante, com avaliação do funcionamento das estruturas de dissipação de energia que porventura sejam construídas.

6. Vegetação.

Supressão de Vegetação: Habitualmente, em obras de pavimentação de rodovias, um dos impactos ambientais mais significativos é a remoção da vegetação nativa pré-existente. Esse impacto é agravado quando a implantação do empreendimento ocorre em áreas com cobertura vegetal íntegra, apresentando uma correlação direta entre impacto e preservação. Entretanto, tais impactos são significativamente reduzidos quando a obra ocorre em locais onde a estrada já está implantada e em operação, como é o caso da rodovia RO-010, onde se constatou que grande parte da vegetação encontra-se alterada, incluindo os impactos já ocasionados por sua implantação no passado.

Os danos sobre o meio biótico têm mais repercussão em casos específicos, como obras sobre rios e córregos, com eventual perda da vegetação ciliar, interrupção de corredores de passagem de fauna ao longo das margens e mesmo na água, em casos onde possa ocorrer a obstrução da drenagem normal e causar assoreamento do leito do rio e turbidez das águas.

Para minimização das áreas passíveis de supressão de vegetação recomenda-se:

-
- Se houver necessidade de abertura de novas vias de serviço, deverão ser priorizadas áreas que possuem vegetação menos conservada e que apresentarem relevos menos acidentados;
 - Desativar e recuperar os caminhos de serviços que não serão mais utilizados, visando à recomposição da vegetação nesses locais;
 - Implantar os canteiros de obra e alojamentos em locais onde a vegetação encontra-se alterada. Após o término das obras, essas áreas receberão tratamento de recomposição vegetal;
 - Realizar palestras para os trabalhadores diretamente envolvidos com as obras, enfatizando a importância da conservação da flora na região;
 - Realizar palestras para a população diretamente afetada sobre a importância da conservação da flora na região;
 - Evitar o desmatamento e a escavação da vegetação existente além da linha de “off-sets”;
 - Restringir os desmatamentos nas faixas de domínio às demandas das obras;
 - Conservar as árvores que não interferirem na utilização das pistas intactas no local.

Perda de Biodiversidade: A perda de áreas de vegetação e de populações animais, e a alteração e a fragmentação de habitats terão como resultado uma diminuição da biodiversidade observada na região. Devem ser observadas as seguintes medidas mitigadoras:

- Preservação das matas de galeria da região;

-
- Recuperação das áreas degradadas, com ênfase nas matas de galeria;
 - Limitar as áreas de supressão de vegetação ao mínimo necessário para a realização da obra;
 - Fortalecimento das instâncias de fiscalização e adoção de medidas legais para coibir o desflorestamento não autorizado;
 - Estabelecer e recuperar corredores de interligação dos ecossistemas, especialmente ao longo de drenagens e cursos de água.

Degradação de Áreas Para a Realização da Obra: Diversas atividades envolvidas no processo de asfaltamento das estradas poderão ter como resultado a degradação de áreas, envolvendo a construção e a implantação de infraestrutura, a exploração de áreas de empréstimo e bota-fora, e a realização de aterros e cortes. A degradação de áreas afeta a paisagem e os recursos hídricos, altera negativamente a biota aquática, dá origem a processos erosivos e gera locais propícios à proliferação de vetores. Esse, no entanto, é um impacto que pode ser evitado, adotando-se medidas e ações construtivas adequadas que evitem processos de degradação desnecessários e permitam que, imediatamente após o término de uma ação, sejam recuperadas as áreas inevitavelmente degradadas.

As medidas mitigadoras necessárias são:

- Selecionar as áreas segundo suas finalidades (localização, canteiros, ocorrências de materiais, bota-fora), documentando a situação original sob o ponto de vista ambiental, principalmente quanto à presença de vegetação, interferência em cursos de água, áreas de proteção aos mananciais e proximidade a áreas de ocupação urbana;
- Limitar as áreas de implantação ao mínimo necessário para o bom andamento dos trabalhos, reduzindo-se a área de supressão de vegetação;

Para as áreas de extração de materiais (jazidas de cascalho), deverá ocorrer:

- Retirada, estocagem e manutenção das características da camada de solo fértil, visando sua utilização na recuperação das áreas degradadas após o uso.

Recomenda-se, como forma de manutenção das potencialidades do substrato, que a espessura máxima do solo estocado não seja superior a 2,50 m;

- A recuperação das áreas imediatamente após o uso, com a utilização de espécies nativas da região;

- Após o término da obra, realizar a desmobilização e recuperação das áreas degradadas.

7. Fauna.

O impacto das rodovias é uma questão recorrente em análises ambientais e torna-se ainda mais grave porque se insere em um contexto de paisagens naturais cada vez mais fragmentadas pela ação humana, no qual conservação *in situ* passa a se concentrar basicamente em áreas protegidas legalmente, configuradas como ilhas de habitat natural cercado por paisagens alteradas e, portanto, um foco necessário de estudos a respeito de sua relação com a fauna (PRADA, 2004).

A RO-010 localiza-se em área rural onde alguns trechos e verifica se a presença de pouca vegetação nativa, entretanto observa se fragmento de vegetação que formam corredores com potencial habitat das espécies da fauna local principalmente em Área de Preservação Permanente da rede hidrográfica. Sendo a Área de Influência Direta (AID) para fauna do empreendimento considerada como 150 metros para cada lado da rodovia, aconselha-se que a vegetação inserida dentro desta área seja preservada, a fim de evitar danos às populações

animais residentes. A faixa de influência direta abriga ainda, mananciais, córregos e pequenas represas que é de extrema importância para a fauna local.

Aos possíveis impactos a serem gerados sobre a fauna de vertebrados da região, propõe-se que sejam aplicados os seguintes procedimentos como medidas mitigadoras:

- Redução da velocidade de circulação: Sonorizadores;
- Sinais indicadores de áreas de maior proteção/cuidado;
- Construção de valas ou barreiras nas estradas, que impeçam a passagem de animais nas áreas críticas;
- Dispositivos de passagem de fauna para a transposição da rodovia pelos diversos grupos faunísticos.

8. Socioeconomia.

A pavimentação da rodovia RO-010 trará impactos tanto positivos como negativos para a região, que podem ser resumidamente assim elencados:

Impactos positivos:

- Valorização da região e dos imóveis locais;
- Realização do desejo comunitário de pavimentar a sua principal rodovia;
- Desenvolvimento regional, entendendo por isso o melhor acesso da comunidade às zonas urbanas que oferecem bens e serviços;

-
- Escoamento da produção local;
 - Diminuição do desgaste dos automóveis que trafegam na rodovia não pavimentada;
 - Fim da poeira e da lama, nos seus respectivos tempos climáticos;
 - Possibilidade de desenvolvimento do potencial agroindustrial e agroturístico demonstrado na região;

Impactos negativos na fase de construção: a população usuária ou residente às margens da rodovia será impactada pelo barulho das máquinas, pela poeira causada pela remoção das terras e pelo comprometimento da fluidez do tráfego local.

Impactos negativos na fase de operação:

- Possibilidade de adensamento populacional em função da melhoria dos serviços oferecidos e da valorização da região;
- Comprometimento dos recursos naturais decorrentes da abertura das faixas de domínio, quando assim for necessário.

Com relação à segurança no Tráfego, a pavimentação da RO-010 trará, de uma forma geral, impactos positivos sobre o Sistema Rodoviário do Estado de Rondônia e no trecho do Urupá/Mirante da Serra.

O principal benefício do empreendimento, sob o enfoque do sistema de transporte e tráfego, refere-se ao atendimento da população que se desloca de entre os municípios de Nova União e Mirante da Serra para Urupá seguindo para BR 364 até Ji Paraná, município polo da

microrregião. A rodovia beneficiará os produtores rurais no transporte da produção agropecuária.

Do ponto de vista da economicidade do transporte, a pavimentação da rodovia contribuirá para melhoria das condições de trafegabilidade favorecendo a diminuição dos tempos de viagem, dos gastos com combustível e da depreciação dos veículos de uma maneira geral.

Com relação aos impactos negativos, alerta-se para as possibilidades de aumento no risco de acidentes de trânsito, tendo em vista que haverá um aumento natural da velocidade operacional da rodovia.

5.2.1. Recomendações Específicas Para a Construção das Pontes de Concreto Armado Protendido.

A construção de ponte de concreto armado protendido implica em alteração das condições ambientais da área afetada, mormente durante a execução da obra. Além das medidas já apontadas para mitigação dos impactos na pavimentação da rodovia que são extensivos a construção das pontes, os resíduos de construção civil gerados nas diversas etapas da construção devem ser objeto de gerenciamento específico.

Devem ainda ser observadas as recomendações e exigências dos órgãos ambientais, as determinantes constantes na Licença de Instalação e as normas técnicas, em particular, a Norma DNIT 070/2006-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento.

A Resolução CONAMA nº 307, define, classifica e estabelece os possíveis destinos finais dos resíduos da construção e demolição, além de atribuir responsabilidades para o poder público municipal e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação.

Os RCC deverão ser identificados e classificados conforme as Resoluções CONAMA 307/2002 e 348/2004:

Classe A: são resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. São aqueles provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação ou edificações como também daqueles provenientes da fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto. Ex: resíduos de alvenaria, resíduos de concreto, resíduos de peças cerâmicas, pedras, restos de argamassa, solo escavado, entre outros;

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações. Ex: plásticos (embalagens, PVC de instalações), papéis e papelões (embalagens de argamassa, embalagens em geral, documentos), metais (perfis metálicos, tubos de ferro galvanizado, marmiteix de alumínio, aço, esquadrias de alumínio, grades de ferro e resíduos de ferro em geral, fios de cobre, latas), madeiras (forma) e vidros.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação. Ex: Gesso, estopas, isopor, lixas, mantas asfálticas, massas de vidro, sacos de cimento e tubos de poliuretano.

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção ou demolições, de acordo com o memorial descritivo em anexo. Ex: tintas, solventes, óleos, resíduos de clínicas radiológicas, latas e sobras de aditivos e desmoldantes, telhas e outros materiais de amianto, tintas e sobras de material de pintura.

Para que o gerenciamento dos resíduos possa ser executado em conformidade com as normas vigentes será necessária à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC. Que deve conter no mínimo o seguinte conteúdo:

- Informações gerais;

-
- Identificação do empreendedor;
 - Responsável técnico pela obra;
 - Responsável técnico pela elaboração do PGRCC;
 - Responsável técnico pela execução do PGRCC;
 - Caracterização do empreendimento;
 - Caracterização dos resíduos;
 - Triagem dos resíduos;
 - Acondicionamento dos resíduos;
 - Transporte dos resíduos;
 - Destinação final;
 - Plano de capacitação;
 - ART do responsável técnico pelo PGRCC.

Recuperação da área ocupada.

- Deve ser retirada de toda a madeira e demais materiais utilizados, bem como equipamentos e tudo que for estranho ao terreno natural;
- Deve ser exigida a recomposição do terreno e da vegetação;



Com a finalização da obra e liberação da ponte para o trafego deverá ser desmontada a ponte antiga e retirada toda a madeira, inclusive do leito do rio.

6. INSTRUÇÕES AMBIENTAIS.

A partir dos estudos realizados na área, foi possível estabelecer um rol de ações destinadas a prevenir ou atenuar os impactos indesejáveis provocados pelo empreendimento.

Considerando-se a complexidade da legislação vigente, a multiplicidade de atores e de interesses envolvidos e as necessidades de melhoria das condições e segurança de tráfego, resumem-se aqui as principais medidas recomendadas, propendendo a facilitar supervisão ambiental e a fiscalização dos órgãos competentes.

Durante a construção ou operação do empreendimento, deverão ser evitadas ações compartimentalizadas e fragmentadas, de eficácia dúbia, capazes de comprometer a integridade dos ecossistemas ou contribuir para uma maior deterioração da qualidade de vida. Assim, são indicadas a seguir Orientações de Caráter Administrativo, Orientações para Projeto e Construção e para Fiscalização e Monitoramento Ambiental que deverão ser observadas na construção das pontes de concreto e na pavimentação da rodovia RO-010.

Orientações de Caráter Administrativo:

- Provir a articulação com os órgãos governamentais para compatibilização do empreendimento com as leis e normas vigentes, com as políticas de desenvolvimento, com as características específicas da área e com as restrições sugeridas nesse estudo;
- Articular a cooperação interinstitucional como forma de dividir custos e potencializar os benefícios do empreendimento, principalmente com relação ao controle da poluição e das erosões;
- Apoiar as campanhas de Educação Ambiental e outras atividades do Plano de Controle Ambiental, em estreita cooperação com os órgãos fiscalizadores;

- Valorizar e utilizar as modernas técnicas de comunicação e interação social junto às populações e associações comunitárias, com o objetivo de formar parcerias para o controle da qualidade ambiental;

- Articular providências junto às Prefeituras de Urupá e Mirante da Serra para remoção adequada de todo o lixo proveniente das áreas ocupadas e dos canteiros de obras.

Orientações para o Projeto Executivo:

- Empregar na concepção do projeto equipes multidisciplinares para uma abordagem integrada dos problemas de racionalização das soluções, além da inserção harmônica do empreendimento à paisagem, aproveitando suas belezas cênicas e integração ao universo sociocultural da população envolvida;

- Elaborar desenhos com limites claros, delimitando áreas frágeis, de preservação permanente e de relevante interesse;

- Precaver processos erosivos pela execução de drenagens para escoamento das águas superficiais, de barreiras para contenção de materiais granulares e de cobertura de proteção para solos erosivos, restringindo a remoção da cobertura vegetal ao estritamente necessário, respeitando os limites das áreas de preservação permanente;

- Implantar serviços de drenagem pluvial necessários para o encaminhamento e controle de escoamento superficial das águas em direção aos receptores e prever dissipadores de energia adequados à topografia e ao tipo de solo local;

- Instalar um sistema adequado de sinalização para veículos, empreiteiros e usuários do empreendimento, indicando as áreas de preservação ambiental ou de relevante interesse ecológico e social;

Orientações Para a Construção:

- Manter programas de vigilância epidemiológica, de atendimento médico e sanitário e de orientação para os trabalhadores nas questões de segurança, uso de equipamentos de proteção individual, limpeza, higiene e cumprimento da legislação e normas específicas;

- Fomentar, em articulação com instituições governamentais ou privadas, por programas, campanhas e eventos destinados à conscientização, à informação e à educação ambiental e sanitária dos trabalhadores, em relação à proteção dos recursos hídricos e ao uso ecologicamente correto da área;

- Incluir nos quantitativos dos serviços a recuperação de áreas usadas com obras provisórias, caixas de empréstimo, depósito de bota-fora, caminhos de serviço e outros;

- A remoção da vegetação somente ao estritamente necessário para a segurança dos processos operacionais e manutenção da qualidade de água dos recursos hídricos envolvidos, respeitando os limites das áreas de preservação permanente.

- A proibição do uso de agentes químicos (desfolhantes, herbicidas, etc) e processos mecânicos não controlados, etc.

- Práticas conservacionistas adequadas à área para evitar processos erosivos e assoreamento dos corpos hídricos.

- Manejo apropriado da vegetação removida, enleirando-as junto às curvas de nível, de forma a proteger o solo do escoamento superficial. O material do desmatamento e da limpeza não pode ser lançado dentro de talvegues e de corpos hídricos;

- Armazenamento do solo orgânico removido em local apropriado, para posterior utilização em atividades de reabilitação de áreas alteradas;

-
- Observar as classes de uso do solo, respeitando as respectivas restrições de uso e garantir a estocagem da camada superficial de solos para fins de recuperação de áreas degradadas;
 - Definir as áreas de empréstimo como fontes de matéria prima, garantindo a recuperação paisagística das áreas degradadas após seu uso;
 - Promover, sempre que possível, o isolamento de áreas durante o processo de construção, visando reduzir a níveis mínimos a poluição pela emissão de ruído e de poeira;
 - Depositar na medida do possível os entulhos de obras em áreas já degradadas ou conforme orientação dos órgãos ambientais licenciadores e prefeitura;
 - Conscientizar os trabalhadores quanto aos problemas de saúde e conservação ambiental por meio de Programas de Educação Ambiental e Sanitária, fiscalização e controle;
 - Garantir o cumprimento das normas restritivas, visando a preservação do entorno, à proteção ambiental e à manutenção da qualidade dos recursos hídricos;
 - Adotar um adequado sistema logístico de apoio às obras, estocagem e circulação de suprimentos de forma a não comprometer a qualidade dos recursos naturais;
 - Adotar métodos construtivos que atendam prioritariamente à redução da poluição ambiental;
 - Promover a irrigação sistemática das vias de serviço de forma a minimizar a produção de poeira;
 - Implementar um sistema eficiente de coleta seletiva e transporte do lixo na área do empreendimento;

- Intensificação e aperfeiçoamento das rotinas de fiscalização, manutenção dos equipamentos e vigilância sanitária.

Orientações Monitoramento e Proteção ambiental:

- Supervisionar sistematicamente os equipamentos e os sistemas de drenagem, de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de forma a detectar falhas operacionais ou de estrutura, de modo a assegurar as condições adequadas de funcionamento e a segurança dos usuários;

- Emitir relatórios periódicos das visitas de inspeção e das medidas adotadas em caso de irregularidades;

- Recolher periodicamente o lixo e impedir sua disposição na área;

- Garantir a fiscalização e o acompanhamento da obra por técnicos dos órgãos ambientais, para que se cumpram as disposições da lei e as restrições estabelecidas pelos órgãos licenciadores;

- Garantir, por meio de uma fiscalização efetiva, a integridade das *Áreas de Preservação Permanente* definidas por lei dentro dos limites da área de influência do Empreendimento;

- Garantir, por fiscalização e normas, a proteção dos recursos hídricos, de áreas primitivas, de equilíbrio morfodinâmico frágil ou de relevante interesse ecológico ou paisagístico;

7. ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.

Considerando que a pavimentação da rodovia RO-010, trecho urupá/Mirante da Serra representa uma importante reivindicação das comunidades locais, a não execução da implantação traria profundas frustrações aos anseios, expectativas e necessidades expressas por essas comunidades, salientando-se a necessidade de um melhor escoamento da produção local e de maior segurança no tráfego de veículos, que hoje está comprometido pela precariedade da pavimentação primária nos 42,96 quilômetros da rodovia.

Os impactos negativos identificados no decorrer dos estudos podem ser prevenidos ou mitigados em níveis compatíveis com as exigências legais, desde que atendidas às condições estabelecidas pelos órgãos fiscalizadores na emissão das licenças ambientais e que deverão ser incorporadas pelo empreendedor.

8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO.

Para atender possíveis exigências da licença ambiental deverá ser executado monitoramento das atividades na fase de implantação (execução das obras) e na fase de operação quando a rodovia é entregue ao uso para a comunidade.

O responsável pelo monitoramento será o DER-RO, através do seu Departamento de Obras Rodoviárias, ou por empresa especializada por ele contratado.

O monitoramento será apresentado através de relatórios próprios deverá ser quantitativo e qualitativo, com detalhamento das ações realizadas em todas as fases do projeto.

8.1. Monitoramento na Fase de Implantação.

Quadro 19. Monitoramento na fase de implantação.

ATIVIDADE	LOCAL	PERIODICIDADE
- Instalação do canteiro de obras e desmobilização.	- Acampamento	- Diário
- Coleta, armazenamento e transporte de resíduos sólidos.	- Canteiro de obras	- Diário
- Destinação final de efluentes.	- Canteiro de Obras	- Mensal
- Controle de vetores.	- Canteiro de obras; - Trecho da obra	- Diário
- Limpeza do terreno.	- Canteiro de obras; - Trecho da obra	- Quinzenal
- Caminhos de serviço.	- Trecho da obra	- Diário
- Terraplanagem, empréstimo e bota-fora.	- Trecho da obra	- Diário
- Drenagem e Bueiros.	- Trecho da obra	- Semanal
- Exploração de materiais de construção.	- Jazida.	- Diário
- Sinalização	- Trecho da obra	- Diário

8.2. Monitoramento na Fase de Operação.

Na fase de operação da rodovia o monitoramento deve estar aplicado ao serviço de conservação da rodovia em seus diversos aspectos. A periodicidade indicada é semestral.

8.3. Educação Ambiental.

Em todas as fases do projeto, ou seja, nas fases de implantação e operação, é imprescindível adoção de ações de educação ambiental.

As ações de educação ambiental deverão contemplar o público de trabalhadores que atuam na construção da rodovia, a comunidade do entorno e usuário em geral.

As ações voltadas para os trabalhadores da rodovia deverão enfocar assuntos relacionados: a higiene, segurança e medidas de proteção ambiental, para a comunidade do entorno e usuários o principal aspecto a ser considerado deverá ser as alterações que a pavimentação trará no uso da rodovia, considerando a mudança de classe e suas implicações, tais como velocidade, risco de acidente, sinalização entre outros.

A fomentação das ações de educação ambiental deverá ser elaborada e executada em consonância com as diretrizes e normas que regulamentam as atividades de educação ambiental em todos os seus níveis.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Conforme os estudos realizados, conclui-se que a pavimentação da rodovia RO-010, no trecho de Urupá/Mirante da Serra, pode ser definida como uma ação necessária em resposta condições de tráfego existente na região, no intuito de promover o escoamento da produção local, além de se tornar uma opção de deslocamento entre os municípios da região evitando o tráfego pela BR 364 onde o volume de tráfego é intenso e pesado.

Em termos ambientais, foi detectada uma predominância de impactos positivos sobre os negativos, dada às condições da rodovia no trecho estudado, uma vez que a pavimentação dará melhores condições à movimentação de veículos e exercerá, também, um importante papel no processo de desenvolvimento econômico da região.

Visando garantir a preservação da qualidade ambiental nas áreas afetadas pelas obras rodoviárias, aconselha-se que o DER-RO realize o gerenciamento ambiental da construção e operação da rodovia. Para tanto, recomenda-se que este órgão constitua uma equipe multidisciplinar, assessorada por consultores especializados em impactos ambientais de rodovias. Este gerenciamento deverá compreender a supervisão, fiscalização e monitoramento em todas as fases do empreendimento assumindo uma postura proativa nas questões ambientais, antecipando-se aos problemas e buscando soluções de forma racional e efetiva.

Essas ações, bem como a política ambiental a ser adotada pelo DER-RO com relação aos seus empreendimentos, deverão ser consolidadas com base neste Plano de Controle Ambiental.

A obra, além de melhorar as condições do tráfego na rodovia proporcionando a comunidade do entorno melhor acesso entre as sedes dos municípios de Urupá e Mirante da Serra durante o ano todo, haja vista que no período chuvoso as condições da rodovia atualmente ficam precária. Deverá trazer ainda impactos positivos para a economia local com a geração de empregos diretos e indiretos.

10. REFERÊNCIAS.

1. AB' SABER, Azis. Revista Ecológica e Desenvolvimento, ano 3, Nº 39, 1994;
2. ABSY.ET AC. Avaliação de Impacto Ambiental; Agentes sociais, Procedimentos e Ferramentas, Brasília, IBAMA, 1995;
3. Adamy, Amilcar. Geodiversidade do estado de Rondônia / Organização. Amilcar Adamy. – Porto Velho: CPRM, 2010 337 p.: 30 cm + 1 DVD-ROM. encontrado em [www.cprm.gov.br e seus@cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br/seus@cpm.gov.br). Acessado em 25/11/2017;
4. BARBOSA, Mariza O. Relatório Final de Levantamento do Patrimônio Arqueológico da Linha de Transmissão Rondônia-Acre. Eletronorte, Universidade Católica de Goiás, Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia IGPA, Fundação Aroeira. 2000;
5. BOLSON, MA A biogeoquímica do rio Urupá, Rondônia. 2006. 60 f. Dissertação (Mestrado em Química na Agricultura e no Ambiente) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000;
6. CUNHA, Sandra Baptista da e GUERRA, Antonio Jose Teixeira. Avaliação e Perícia Ambiental, 6º ed, Beretand Brasil, Rio de Janeiro, 2005;
7. GUERRA, Antonio Jose Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista (organizadores). Geomorfologia E meio Ambiente. 5º ed. Bertand Brasil, Rio de Janeiro, 2004;
8. MA, Eugênio. Desmatamento e economia local e Políticas Públicas. In:Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia. Ministério do Meio ambiente – Brasília, 2001;
9. Barttholo Jr., RobertoS. Burstyn, Marcel. Amazônia sustentável: uma estratégia de desenvolvimento para Rondônia 2020. IBAMA, 1999;

-
10. BENITEZ, Ivo. Legislação Ambiental Federal e de Rondônia. 2ª Edição. Insight comunicação e Marketing. Porto Velho-RO, 2002;
 11. BURSTYN, M. (ORG.) Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável, São Paulo, Brasilense, 1993;
 12. Brasil. Departamento Nacional de Estradas e Rodagem. Diretoria de Transito. Manual de Análise, diagnóstico, proposição de melhorias e avaliações econômicas dos segmentos críticos. Rio de Janeiro, Serv. De Publ, 1988;
 13. BRASÍLIA. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei dos Crimes Ambientais;
 14. BRASÍLIA. Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, Institui o Código Florestal;
 15. BRASÍLIA. Lei 7.754, de 14 de abril de 1989, – Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios;
 16. BRASÍLIA. Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
 17. BRASIL, Constituição Federal, Brasília, 1988;
 18. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - Conselho Nacional de Meio Ambiente/CONAMA. RESOLUÇÃO Nº 357. Brasília, 17 de março de 2005;
 19. CONAMA. Resolução 001/86. Estabelece a exigência de Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental. (Federal);
 20. EMBRAPA – Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária. Mapa de levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos do Estado de Rondônia, Rondônia, 1982;
 21. FIERO, SEBRAE/RO. Rondônia: perfil socioeconômico industrial. Porto Velho, 2003;

22. FURNAS, ODEBRECHT, LEME ENGENHARIA – EIA – Estudo de Impacto Ambiental dos Aproveitamentos Hidrelétricos Santo Antônio e Jirau, Madeira- RO. Maio de 2005;

INFORME TÉCNICO N° 11. *Brasília, maio de 2017. ISSN: 2448-2242. Publicação on-line* seriada CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acessado em 25/11/2017;

23. LIMA, Abnael Machado de. Terras de Rondônia, 2º ed., Oficina do Serviço Gráfico da Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 1969;

24. MACHADO, J. 2006. Dos artefatos às aldeias: os vestígios arqueológicos no entendimento das formas de organização social da Amazônia. Revista de antropologia da USP, vol49, n2, 755-786;

25. MACHADO, A.B.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Biodiversidade 19. Brasília, DF.

26. MARINI, M.A. & GARCIA, F. I. 2005. Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade. vol.1. p.95- 102;

27. MESQUITA, D.O. 2002. Coordenador Técnico, Herpetofauna das Savanas Amazônicas: subsídios para sua preservação (Fundação O Boticário de Proteção à Natureza), 2002. Peters, J.A.; Donoso-Barros, R. 19;

28. ODA, W. Y. 2008. Utilização de microhabitats e densidade populacional do lagarto *Gonatodes humeralis* (Guichenot, 1855) (Reptilia: Squamata: Gekkonidae) em áreas de floresta na região de Manaus, Amazonas, Brasil. Bol. Mus.Para.Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém;

29. Quadros, Marcos Luiz do Espírito Santo. Geologia e recursos minerais do Estado de Rondônia: Sistema de Informações Geográficas – SIG: Texto Explicativo do Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado de Rondônia/Organizado por Marcos Luiz do Espírito Santo

Quadros [e] Gilmar José Rizzotto. – Escala 1:1.000.000. – Porto Velho: CPRM, 2007. 153p.: (il.);

30. RONDÔNIA. Lei 890, de 24 de abril de 2000, dispõe sobre estudos ambientais para empreendimentos considerados poluidores;

31. RONDÔNIA, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM). Boletim Climatológico de Rondônia, ano 2002/SEDAM, Porto Velho, 2003;

32. SEDAM – Secretária de Desenvolvimento ambiental, Termo de Referencia para Elaboração de Plano de controle ambiental, Porto Velho –RO, 2000;

33. SILVA, Valtir Pereira da. Análise da bacia do Rio Branco até o Salto Catolino, no Município de Alta Floresta D'oeste. Porto Velho, 2001;

34. SOLANGE, Dachach, Vitor zular Zveibil, Karin Segala. Gestão Integrada de resíduos sólidos na Amazônia; com lidar com o lixo de maneira adequada. IBAM, Brasília: MMA, 2002;

35. SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p;

36. SIGRIST, T. 2009. Avifauna Brasileira. Avis Brasilis. 476p;

37. VANZOLINI, P. (1970) Zoologia Sistemática geográfica e a origem das espécies. São Paulo. USP. (Série Teses, monografias, nº 3);

38. VESENTINI, José William. Geografia Crítica . Ed. Ática , 1991;

39. VESENTINI, José William. Sociedade e Espaço. Geografia Geral e do Brasil. 30ª edição Ed. Ática , 1999;

40. VIEIRA, Lúcio Salgado. Manual de Morfologia e Classificação de Solos. Ed. Agronômica Ceres LTDA. São Paulo 2º ed. 1998;

41. VITT, L. J. 1996a. Biodiversity of Amazonian lizards. Pp. 89-108 In: A. C. Gibson (Ed.), Neotropical Biodiversity and Conservation. Mildred E. Mathias Botanic Garden Miscellaneous Publication 1. Los Angeles.



PROJETOS E SERVIÇOS
DE ENGENHARIA LTDA



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

CREA-RO

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de RO

Página: 1/1

ART de Obra ou Serviço
2320228500116087



1. Responsável Técnico

ALBERTO FIGUEIREDO DA SILVA

Título do Profissional: **GEOGRAFO**

Empresas: **EMPRESA NÃO INFORMADA**

RNP: **2303691451**

Registro: **1882D RO**

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONVEXA PROJETOS E SERVIÇO DE ENGENHARIA**

RUA: **GAL VALLE**

Nº.: **321** Comp.: **EDIFÍCIO MARECHAL RONDON - SL 605**

Contrato:

Valor: **13.760,00**

Honorário: **13.760,00**

Ação Institucional: **Não informado**

Forma de Registro: **Inicial**

Bairro: **Bandeirantes**

Cidade: **CUÍABÁ**

Celebrado:

Tipo Contratante:

Motivo: **Novo Contrato**

CPF/CNPJ: **07862531000132**

Telefone:

UF: **MT** CEP.: **78010100**

Vinculado à ART:

Substituição:

Participação Téc.: **Individual**

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: **RO-010**

Nº. S/N Comp.: **TRECHO URUPÁ MIRANTE DA SERRA**

Data de Início: **15/11/2021** Previsão de término: **30/05/2022**

Finalidade: **Ambiental**

Proprietário: **CONVEXA PROJETOS E SERVIÇO DE ENGENHARIA**

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **URUPÁ**

Telefone:

UF: **RO** CEP.: **76929000**

CPF/CNPJ: **07862531000132**

4. Atividade Técnica

Nível de atuação

CONSULTORIA

Atividade técnica

ASSESSORIA E CONSULTORIA DE SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS - APROVEITAMENTO/DESEMPRESERVAÇÃO DE REC. NATURAIS

QTD

43,01

Unidade

Km

O registro da A.R.T. não obriga o CREA-RO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta A.R.T. são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-RO. Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta A.R.T.

5. Declarações

Acessibilidade:

Profissional

Contratante

Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ Data _____ de _____

ALBERTO FIGUEIREDO DA SILVA - 577.678.746-72

Nome do profissional - CPF:

CONVEXA PROJETOS E SERVIÇO DE ENGENHARIA - 07.862.531/0001-32

Nome do contratante - CPF/CNPJ:

Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crearo.org.br ou www.confear.org.br

* A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

CHAVE:

E3190-03731-9BAAE-F4058-23C51

[@crearo.org.br](http://www.crearo.org.br/atendimento)

tel: (69) 2181-1072



CREA-RO
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Rondônia

Observações (Resumo do Contrato)

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL PCA RO-010 TRECHO URUPÁ/MIRANTE DA SERRA-RO

Valor ART R\$ 88,78

Registrada em: 25/04/2022

Código: AUT

Valor Pago: 88,78

Nosso Número: 14000008500116087 Versão do Sistema