



2022

TOMO VII – ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E
LOCACIONAIS, PROGNÓSTICO AMBIENTAL E
CONCLUSÕES

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) ao licenciamento ambiental das obras de pavimentação da BR-242/MT- lotes 05 a 09 e parte do lote 10, entre Querência-MT e Paranatinga-MT, km 356,28 ao km 575,2.

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS, PROGNÓSTICO AMBIENTAL E CONCLUSÕES

Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) ao licenciamento ambiental das obras de pavimentação da BR-242/MT – lotes 05 a 09 e parte do lote 10, entre Querência-MT e Paranatinga-MT, km 356,28 ao km 575,2.

FEVEREIRO/2022

SUMÁRIO

10	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	6
10.1	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS GERAIS	6
10.1.1	<i>Alternativa 1</i>	22
10.1.2	<i>Alternativa 2</i>	23
10.1.3	<i>Alternativa 3</i>	25
10.1.4	<i>Alternativa 4</i>	26
10.1.5	<i>Alternativa 5</i>	28
10.1.6	<i>Alternativa 6</i>	30
10.1.7	<i>Resultado da análise das alternativas locacionais gerais</i>	31
10.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS	35
10.3	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	43
10.3.1	<i>Pavimentação</i>	43
10.3.2	<i>Passagem de fauna</i>	44
10.3.3	<i>Pontes</i>	47
10.3.4	<i>Estabilização de Aterros de Estrada</i>	48
10.3.5	<i>Drenagem</i>	49
10.3.6	<i>Vantagens, desvantagens e impactos das alternativas analisadas</i>	49
11	PROGNÓSTICO AMBIENTAL E MODELAGEM AMBIENTAL	57
11.1	INTRODUÇÃO	57
11.2	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	57
11.3	MODELAGEM AMBIENTAL	80
11.3.1	<i>Contextualização</i>	80
11.3.2	<i>Metodologia</i>	81
11.3.3	<i>Variáveis utilizadas</i>	89
11.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	93
12	CONCLUSÃO	97
13	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DA BR-163/PA	82
FIGURA 2: LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DA BR-230/PA	83
FIGURA 3: LOCALIZAÇÃO DO TRECHO DA BR-242/MT.....	84
FIGURA 4: REGIÃO DE REFERÊNCIA BR-163/PA CONTEMPLANDO OS DADOS DE DESMATAMENTO HISTÓRICO DO PRODES	86
FIGURA 5: REGIÃO DE REFERÊNCIA BR-230/PA CONTEMPLANDO OS DADOS DE DESMATAMENTO HISTÓRICO DO PRODES	87
FIGURA 6: REGIÃO DE REFERÊNCIA BR-242/MT CONTEMPLANDO OS DADOS DE DESMATAMENTO DO PRODES NO ANO DE 2019.....	88
FIGURA 7: VARIÁVEIS UTILIZADAS NO PROCESSO DE MODELAGEM DO DESMATAMENTO – BR – 163/PA	90
FIGURA 8: VARIÁVEIS UTILIZADAS NO PROCESSO DE MODELAGEM DO DESMATAMENTO – BR – 230/PA	91
FIGURA 9: VARIÁVEIS UTILIZADAS NO PROCESSO DE MODELAGEM DO DESMATAMENTO – BR – 242/MT	92
FIGURA 10: VARIÁVEIS DO CENÁRIO PESSIMISTA	93
FIGURA 11: MODELAGEM OTIMISTA.....	94
FIGURA 12: MODELAGEM PESSIMISTA.....	95

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. CRITÉRIOS, ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS ANALISADOS E CONSIDERADOS NA TOMADA DE DECISÃO E A BASE DE DADOS UTILIZADA.....	20
TABELA 2. RESULTADO DA ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS	33
TABELA 3: ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS PROPOSTAS E DESCRIÇÃO DOS PONTOS SENSÍVEIS ANALISADOS	36
TABELA 4: SÍNTESE DE VANTAGENS, DESVANTAGENS E IMPACTOS DAS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS.....	51
TABELA 5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL CONSOLIDADO.....	58

10 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

O estudo das alternativas locacionais é, sem dúvida, uma das etapas mais importantes dentro da avaliação dos impactos ambientais. É através da proposição das alternativas que incitamos a prioridade por soluções e possibilidades menos impactantes em diferentes esferas (SANCHEZ,1993), estabelecendo a opção mais ambientalmente viável para alcançar os objetivos do projeto (IAIA,1999).

A Resolução CONAMA nº 001 de janeiro de 1986, dispõe em seu artigo 5º, que o Estudo de Impacto Ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, também deve contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto. Portanto, para atender a referida resolução, é obrigatória a apresentação das alternativas tecnológicas e de localização, bem como a consideração da viabilidade da execução do projeto.

No presente estudo, as propostas foram avaliadas visando a minimização dos impactos ambientais, sobretudo, nas áreas sensíveis identificadas tais como: Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação (UCs), várzeas, baixadas, áreas urbanas, comunidades locais, cavidades naturais, entre outras.

10.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS GERAIS

O estudo das alternativas locacionais gerais foi realizado com foco nos atributos que auxiliaram a escolha do melhor traçado. Além disso, as informações levantadas nos diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico foram utilizadas como base para a análise das diferentes alternativas locacionais, sendo avaliadas as especificidades de cada uma dessas.

Para iniciar o estudo das alternativas locacionais do empreendimento foram selecionados cinco traçados preliminares. O 1º traçado, é objeto do licenciamento ambiental, que possui um trecho próximo à gruta Kamukuwaká; já o 2º traçado é objeto do contrato nº 596/2020 e apresenta um desvio da gruta Kamukuwaká. Por fim os 3º, 4º e 5º traçados foram indicados pelo DNIT e diferem em pequenos trechos.

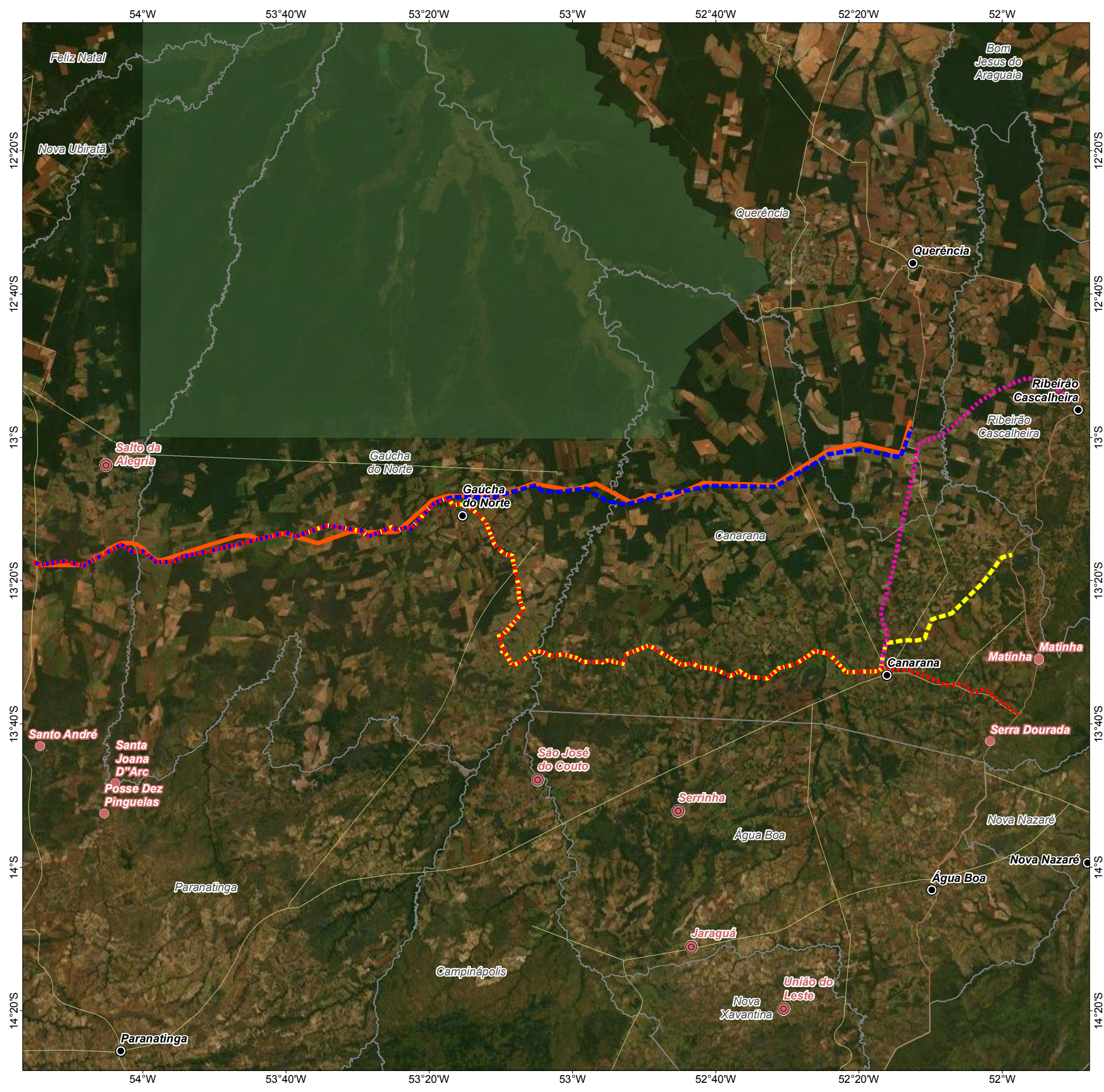
A metodologia utilizada para o estudo das alternativas consistiu em analisar diversos aspectos, todos os solicitados no termo de referência, além de outros que se fizeram pertinentes para as análises em questão. Dessa forma, tais aspectos foram agrupados nos seguintes critérios: logístico, ambiental e socioeconômico.

O critério logístico é substancial para avaliar o sucesso de um empreendimento. Nele é considerado o gerenciamento da cadeia de suprimentos, uma etapa essencial, pois integra o fluxo de produtos e informações, internos e externos, necessário para estabelecimento do empreendimento no local. É uma importante estratégia competitiva, dada, principalmente, através da gestão de custos e processos, que conferem maior agilidade na tomada de decisão;

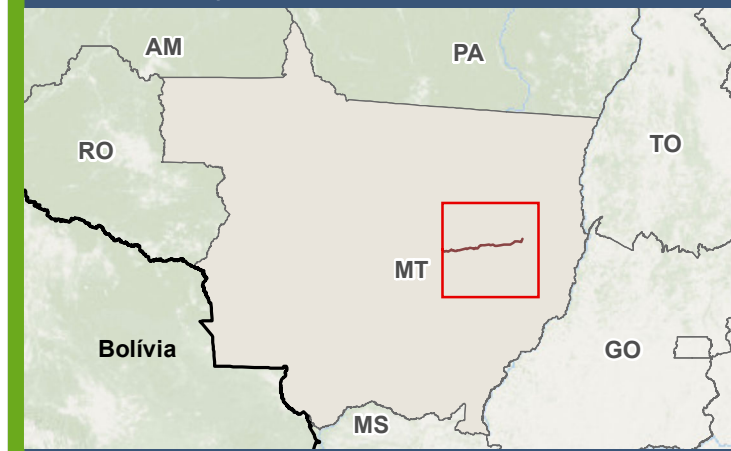
Por sua vez, o critério ambiental se propõe a identificar todos os aspectos ambientais que podem representar restrições à implantação e operação do empreendimento. E o critério socioeconômico é responsável pela análise dos fatores socioeconômicos que um empreendimento tem influência, ele é essencial para quantificar a extensão de seus impactos negativos, bem como seus benefícios para a população da região. Com isso, é possível estimar melhor o bem-estar social e suas causas, permitindo que ações mais direcionadas e eficazes sejam tomadas.

Na análise dos aspectos foram levadas em considerações todas as particularidades do empreendimento, principalmente àquelas que demonstraram diferenças significativas entre as propostas analisadas e, quando possível, orientaram para a definição do melhor traçado para empreendimento, minimizando as interferências socioambientais.

A sequência de mapas abaixo ilustra as cinco alternativas locais estudadas. Por sua vez, a Tabela 1 apresenta os critérios analisados e considerados na tomada de decisão.



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30km



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Aglomerado rural isolado
- Cidade
- Vila
- Rodovias Federais
- Rodovias Estaduais
- Terra Indígena
- Limite Municipal
- Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:**
- Alternativa 01
- Alternativa 02 (Escolhida)
- Alternativa 03
- Alternativa 04
- Alternativa 05

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019; Terras Indígenas: FUNAI, 2020; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS GERAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-01 FOLHA: ÚNICA
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:1.175.767
 ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Aglomerado rural isolado
- Cidade
- Vila
- Rodovias Federais
- Rodovias Estaduais
- Limite Municipal
- Terra Indígena
- Folhas articuladas

Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:

- Alternativa 01
- Alternativa 02 (Escolhida)
- Alternativa 03
- Alternativa 04
- Alternativa 05

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019; Terras Indígenas: FUNAI, 2020; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS GERAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-02 FOLHA: ÚNICA
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF

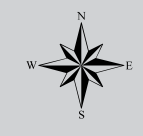


MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

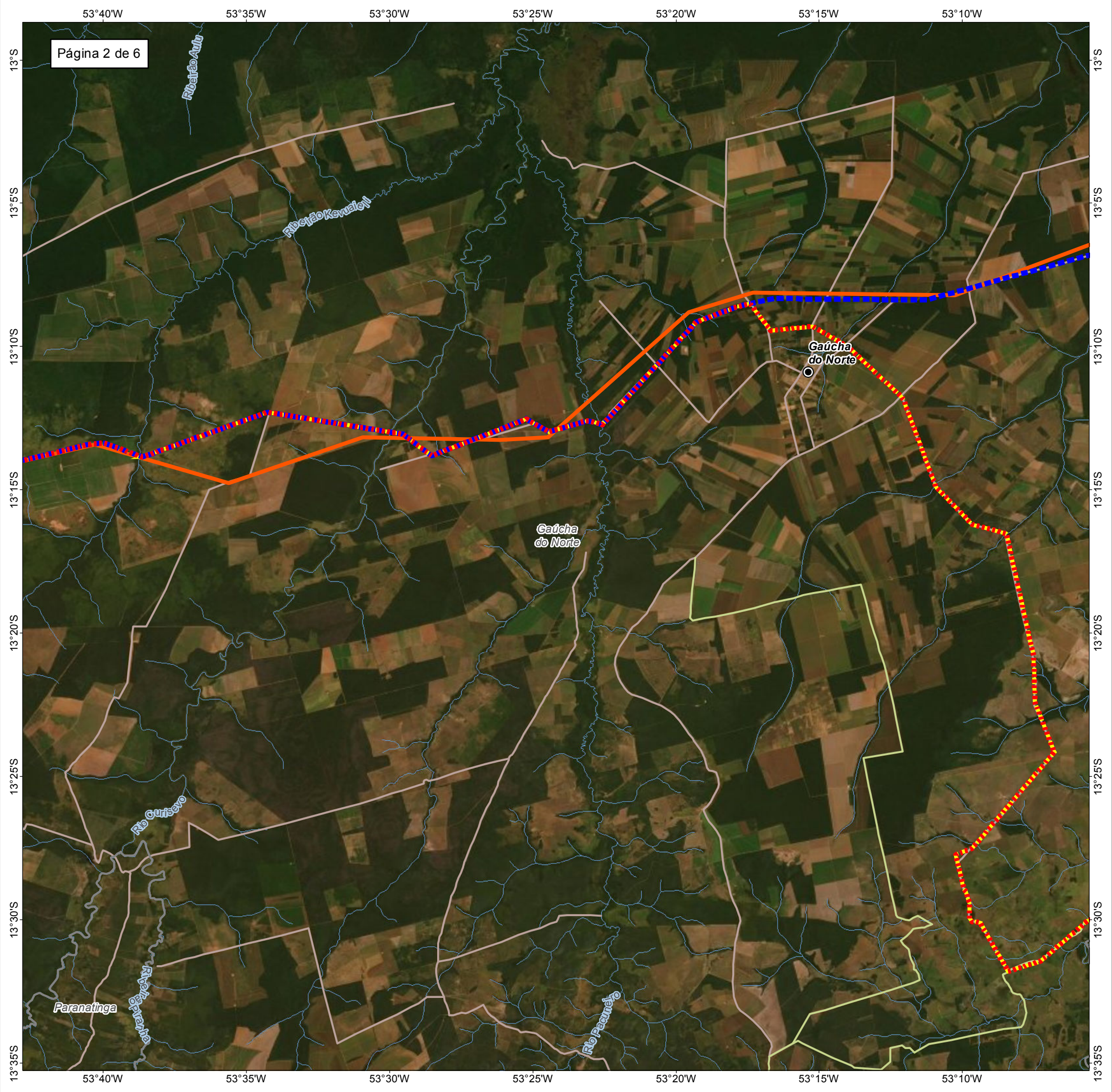
- Aglomerado rural isolado
 - Cidade
 - Vila
 - ~ Curso d'água
 - Rodovia Estadual
 - Rodovia Federal
 - Rodovia de administração desconhecida
 - Limite Municipal
- Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:**
- Alternativa 01
 - Alternativa 02 (Escolhida)
 - Alternativa 03
 - Alternativa 04
 - Alternativa 05

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-02-1 FOLHA: 6 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Aglomerado rural isolado
- Cidade
- Vila
- ~ Curso d'água
- Rodovia Estadual
- Rodovia Federal
- Rodovia de administração desconhecida
- Limite Municipal

Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:

- Alternativa 01
- Alternativa 02 (Escolhida)
- Alternativa 03
- Alternativa 04
- Alternativa 05

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-02-1 FOLHA: 6 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Aglomerado rural isolado
- Cidade
- Vila
- ~ Curso d'água
- Rodovia Estadual
- Rodovia Federal
- Rodovia de administração desconhecida
- Limite Municipal

Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:

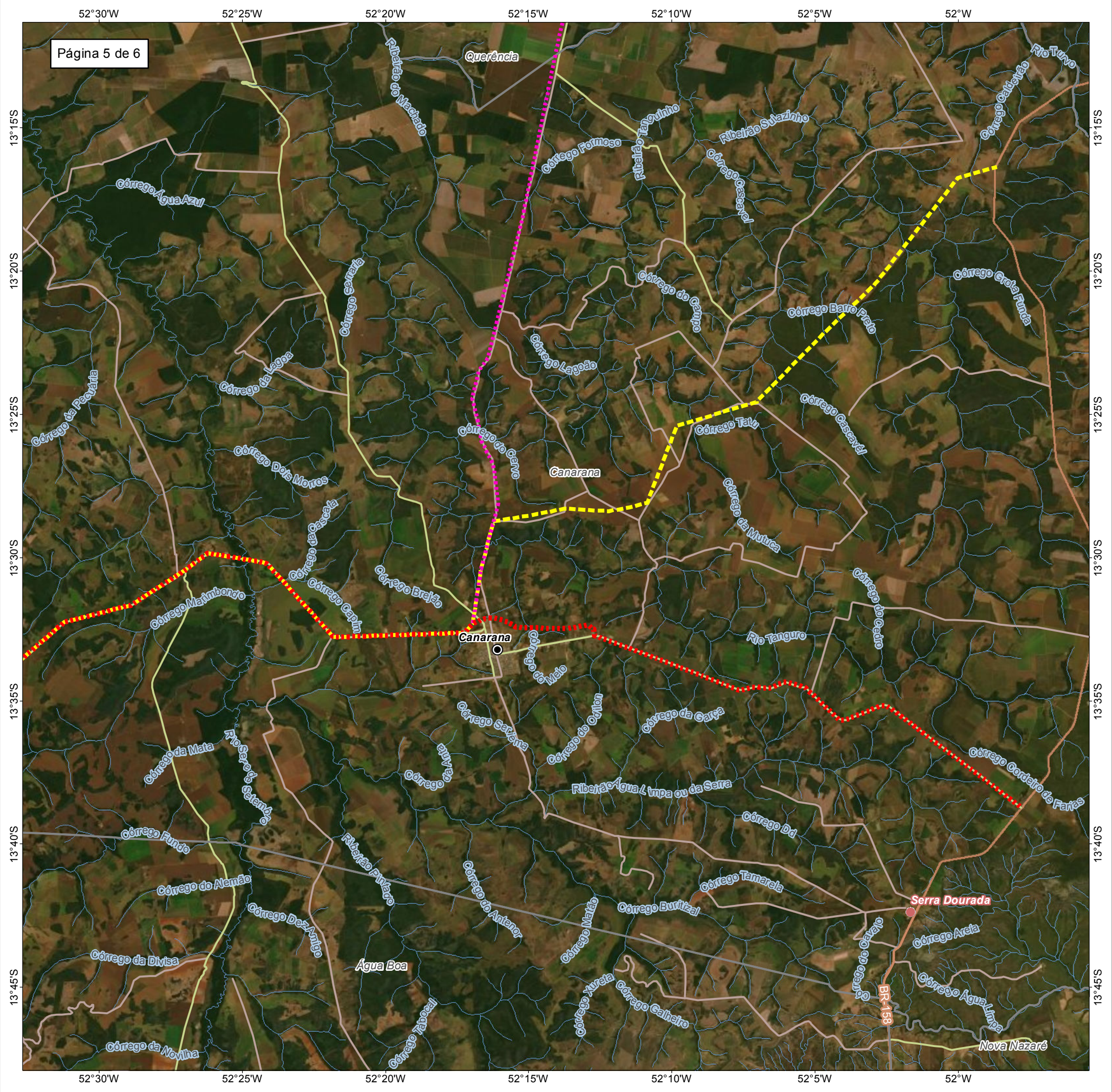
- Alternativa 01
- Alternativa 02 (Escolhida)
- Alternativa 03
- Alternativa 04
- Alternativa 05

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-02-1 FOLHA: 6 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Aglomerado rural isolado
- Cidade
- Vila
- ~ Curso d'água
- Rodovia Estadual
- Rodovia Federal
- Rodovia de administração desconhecida
- Limite Municipal

Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:

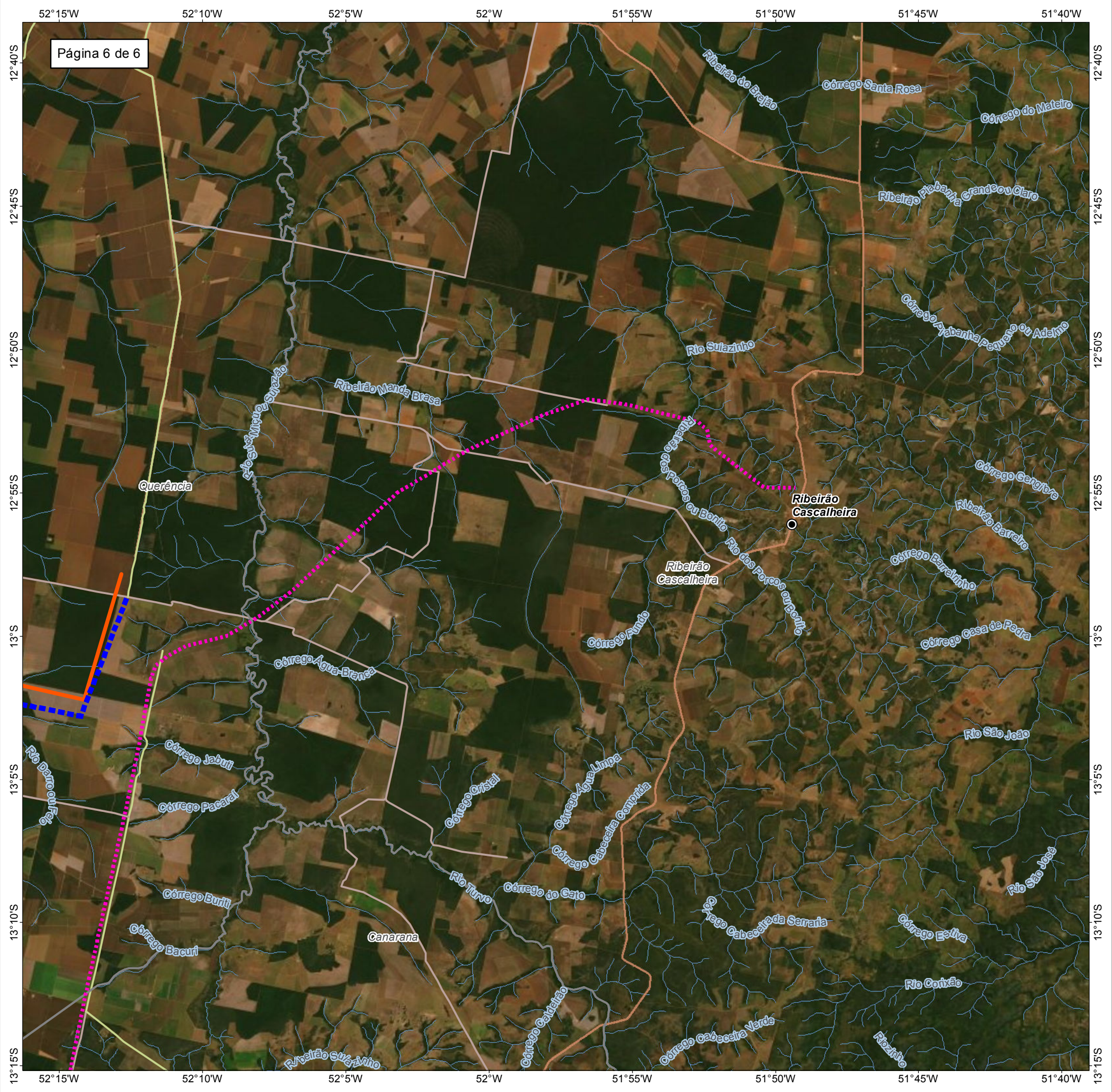
- Alternativa 01
- Alternativa 02 (Escolhida)
- Alternativa 03
- Alternativa 04
- Alternativa 05

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-02-1 FOLHA: 6 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



Página 6 de 6

MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Aglomerado rural isolado
- Cidade
- Vila
- ~ Curso d'água
- Rodovia Estadual
- Rodovia Federal
- Rodovia de administração desconhecida
- Limite Municipal

Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:

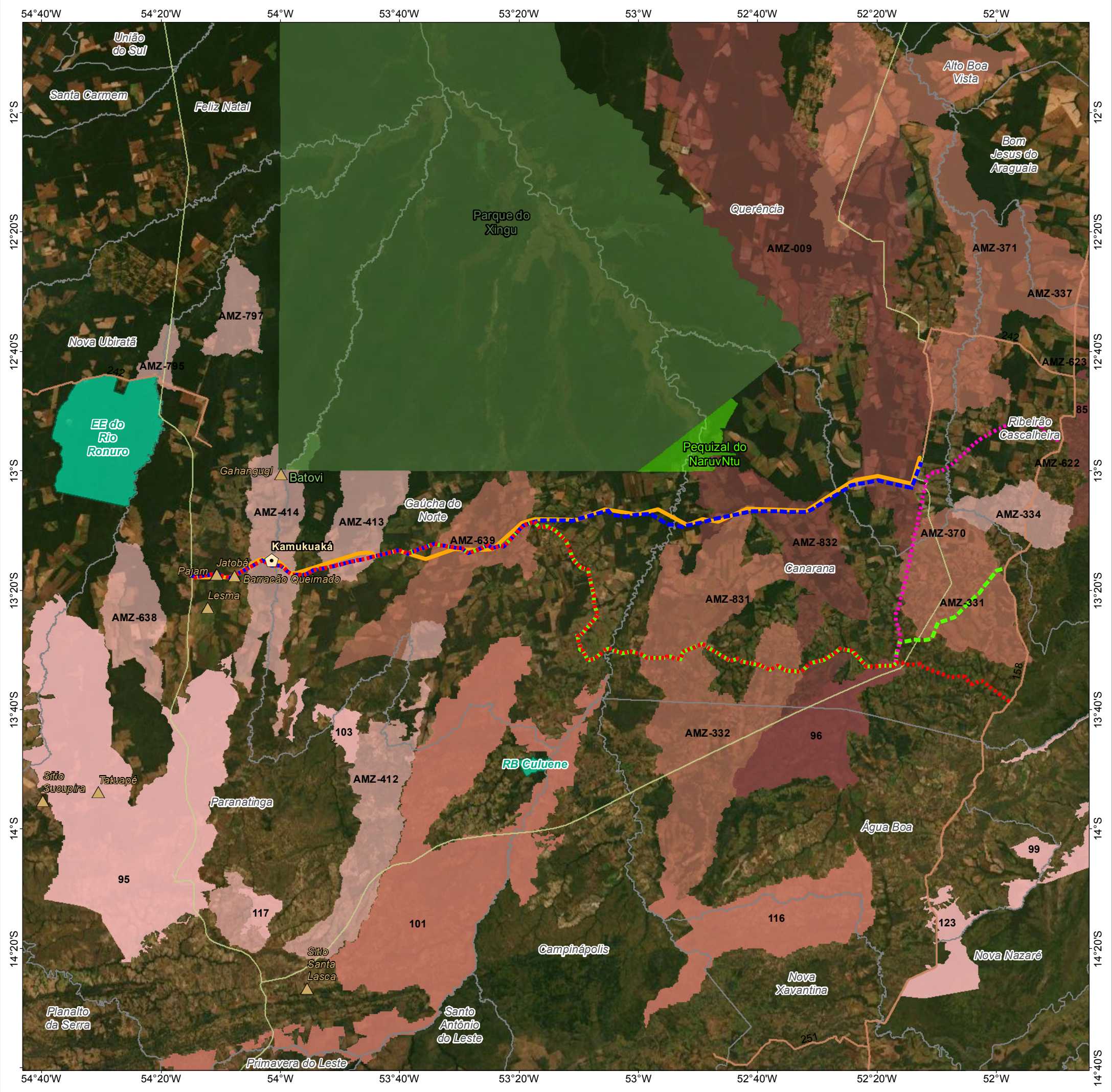
- Alternativa 01
- Alternativa 02 (Escolhida)
- Alternativa 03
- Alternativa 04
- Alternativa 05

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-02-1 FOLHA: 6 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:1.200.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

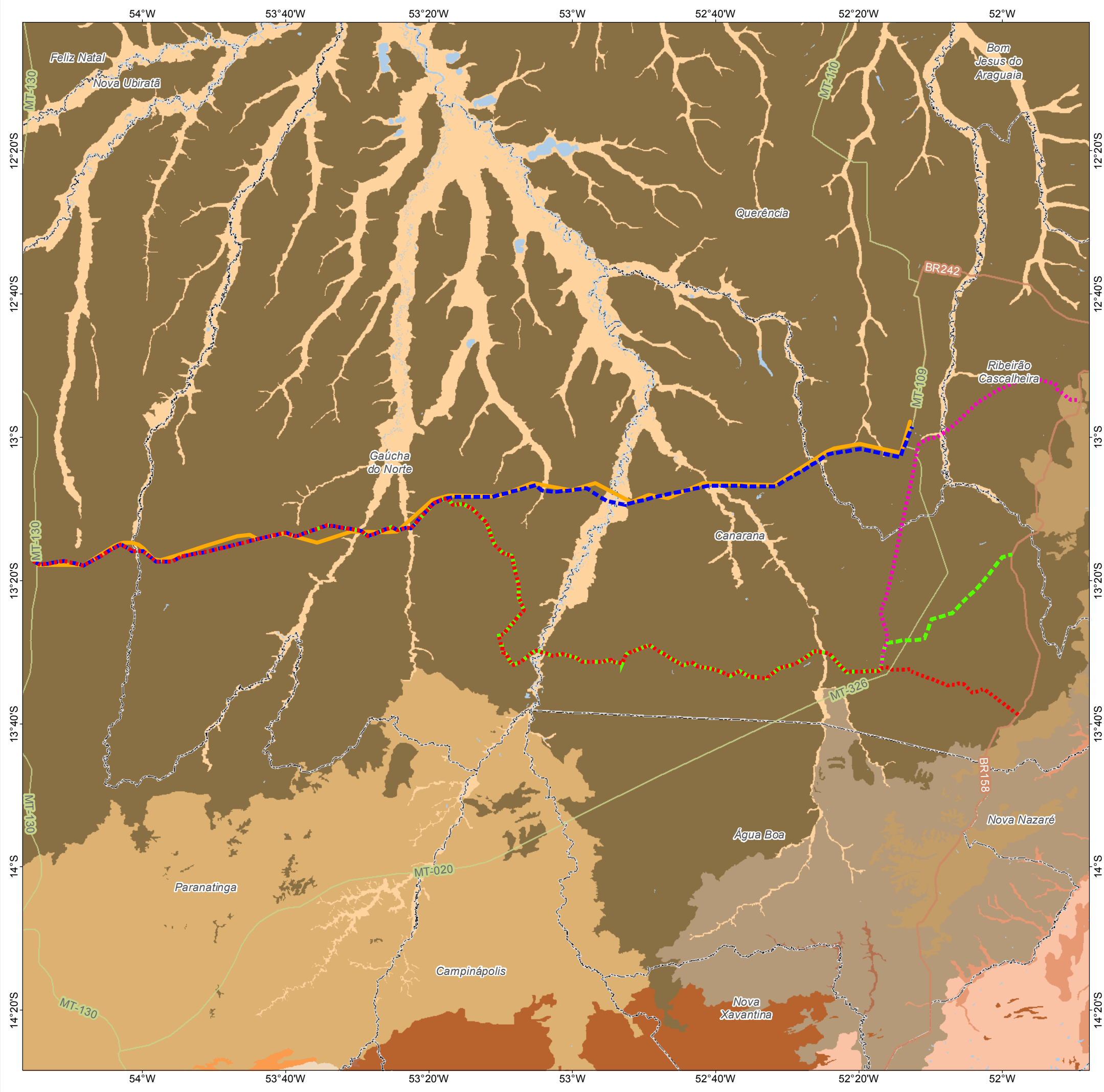
- Rodovias Federais
- Rodovia Estadual
- Limite Municipal
- Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:**
 - Alternativa 01
 - Alternativa 02 (Escolhida)
 - Alternativa 03
- Restrições Socioambientais:**
 - Área Natural
 - Sítio Arqueológico
 - Batovi
 - Parque do Xingu
 - Pequizal do NaruvNtu
 - Unidades de Conservação
- Áreas Prioritárias para Conservação**
 - Alta
 - Muito Alta
 - Extremamente Alta

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019; Terras Indígenas: FUNAI, 2020; Unidades de Conservação: MMA, 2020; Áreas Prioritárias (1:250.000): MMA, 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS - RESTRIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-01 FOLHA: ÚNICA
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Rodovia Federal
- Massa d'água
- Rodovia Estadual
- Limite Municipal

Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:

- Alternativa 01
- Alternativa 02 (Escolhida)
- Alternativa 03
- Alternativa 04
- Alternativa 05

Unidade Geomorfológica:

- Chapada dos Guimarães
- Depressão Interplanáltica de Paranatinga
- Depressão Marginal à Serra do Roncador
- Planalto do Alto Xingu
- Planalto dos Alcantilados -- Médio Araguaia
- Planície Amazônica
- Planície do Bananal
- Planícies e Terraços Fluviais
- Província Serrana
- Serra do Roncador
- Superfície Central do Médio Araguaia

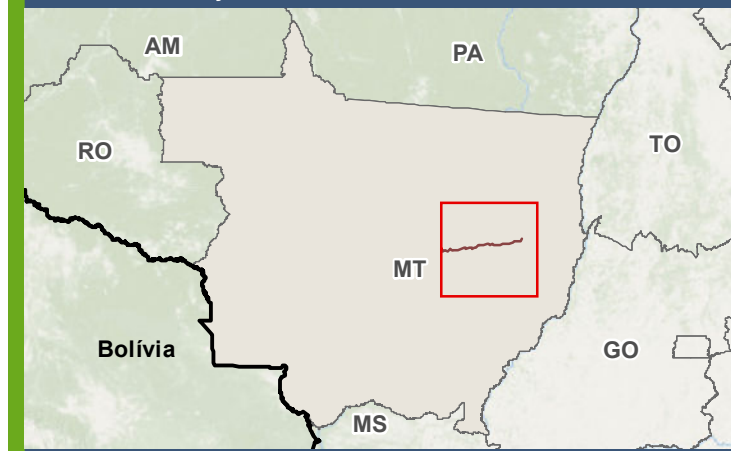
FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019; Unidades Geomorfológicas (1:250.000): IBGE - Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

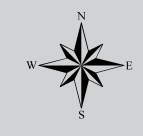
TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS - GEOMORFOLOGIA
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-04 FOLHA: ÚNICA
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF

MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30km



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

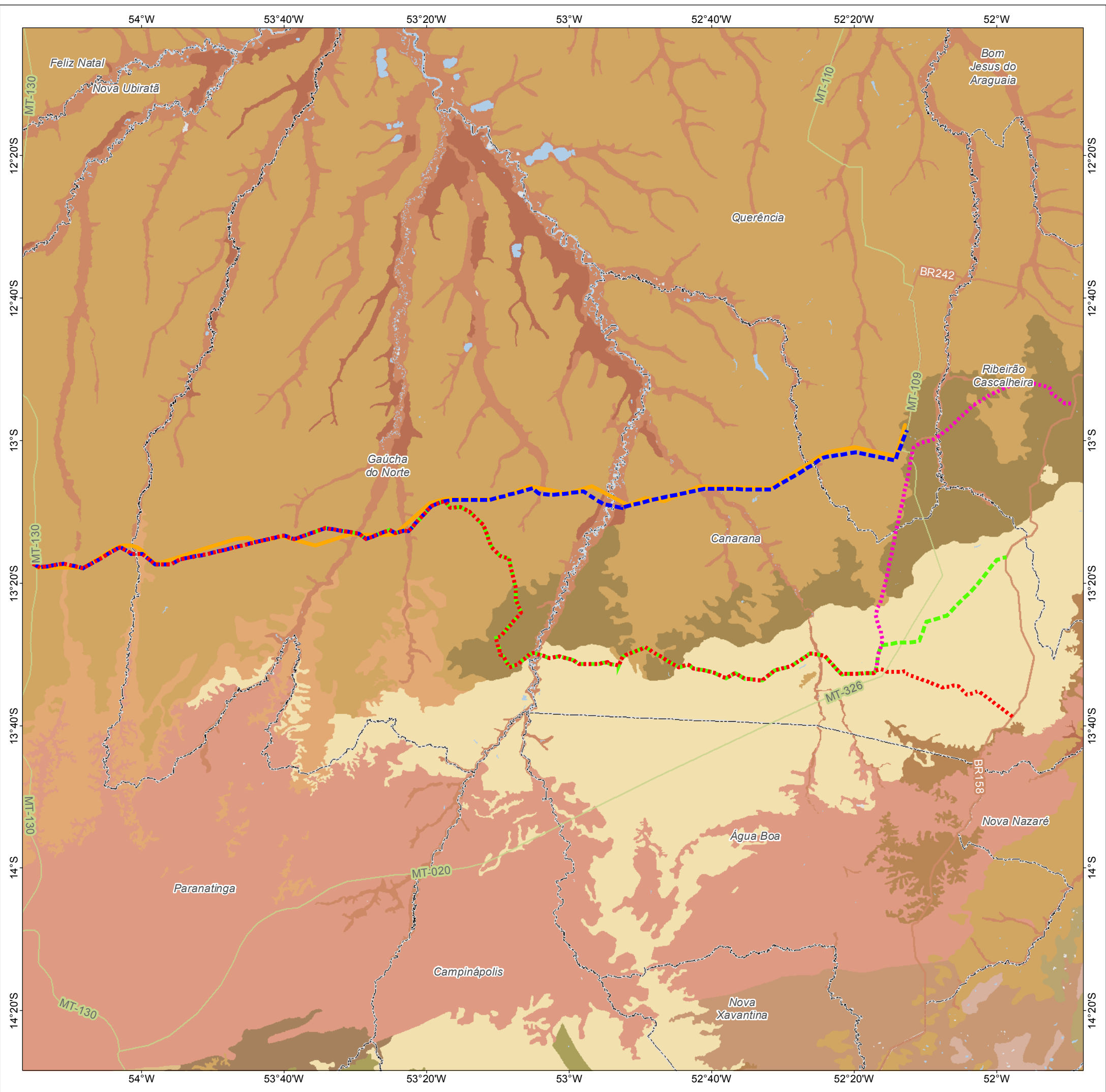
- Rodovia Federal
 - Massa d'água
 - Rodovia Estadual
 - Limite Municipal
- Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:**
- Alternativa 01
 - Alternativa 02 (Escolhida)
 - Alternativa 03
 - Alternativa 04
 - Alternativa 05
- Unidades Geológicas:**
- Aluviões Holocênicos
 - Formação Fumas
 - Areias Quartzosas
 - Formação Ponta Grossa
 - Cobertura Detrito-Laterítica
 - Formação Raizama
 - Cuiabá
 - Formação Salto das Nuvens
 - Formação Aquidauana
 - Formação Utiantiti
 - Formação Araras
 - Terraços Holocênicos
 - Formação Bananal

FONTE

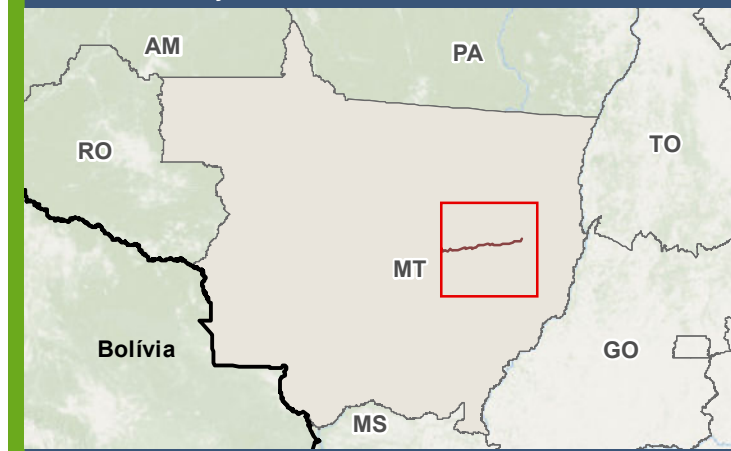
Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019; Unidades Geológicas (1:250.000): IBGE - Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS - GEOLOGIA
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-05 FOLHA: ÚNICA
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:1.000.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 10 20 30km



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Rodovia Federal
 - Rodovia Estadual
 - Massa d'água
 - Área urbana
 - Limite Municipal
- Alternativas Locacionais - BR - 242/MT:**
- Alternativa 01
 - Alternativa 02 (Escolhida)
 - Alternativa 03
 - Alternativa 04
 - Alternativa 05
- Unidades Pedológicas:**
- CXbd - Cambissolo Háptico Tb Distrófico
 - FFc - Plintossolo Pétrico Concrecionário
 - FTd - Plintossolo Argilúvico Distrófico
 - FXd - Plintossolo Háptico Distrófico
 - GMbd - Gleissolo Melânico Tb Distrófico
 - GXbd - Gleissolo Háptico Tb Distrófico
 - LVAAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico
 - LVd - Latossolo Vermelho Distrófico
 - OXs - Organossolo Háptico Sáprico
 - RLd - Neossolo Litólico Distrófico
 - RQo - Neossolo Quartzarênico Órtico

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019; Unidades Pedológicas (1:250.000); IBGE - Mapeamento dos Recursos Naturais do Brasil; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS - PEDOLOGIA
 DATA: 14/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-06 FOLHA: ÚNICA
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF

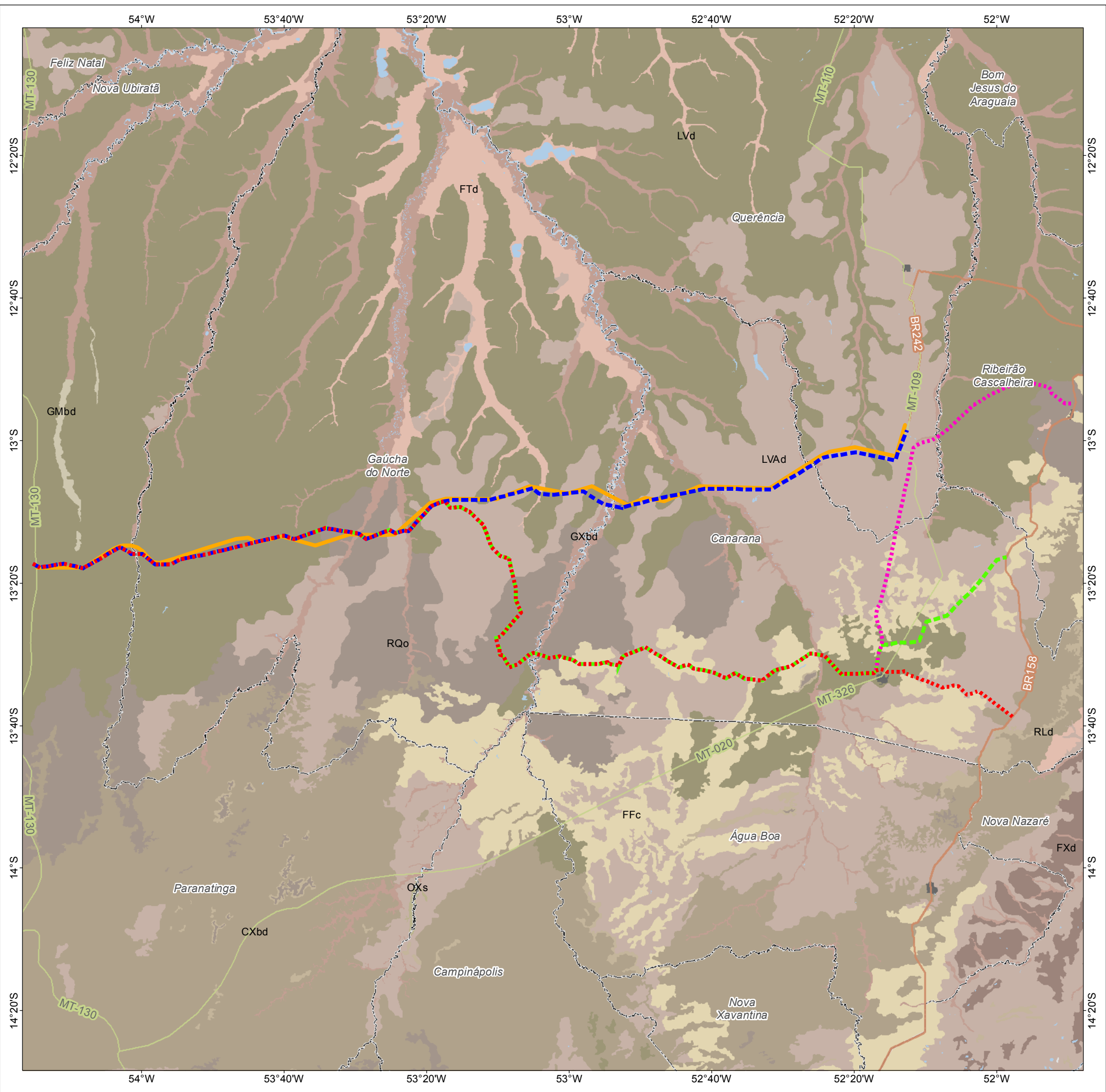


Tabela 1. Critérios, aspectos socioambientais analisados e considerados na tomada de decisão e a base de dados utilizada

Critério	Aspecto	Fonte
Ambiental	Vegetação Nativa Suprimida	Classificação Supervisionada. Zago, 2021 - Escala 1:25.000
	Unidades de Conservação	MMA, 2021 - Escala real
	Área de Preservação Permanente	Delimitadas segundo Código Florestal de acordo com o tamanho dos Rios
	Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil	SAVE Brasil, 2009
	Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil	CEMAVE, 2016
	Transposição de recursos hídricos	Base Cartográfica Contínua, SEPLAN MT. Escala 1:100.000
	Áreas úmidas	Classificação Supervisionada. Zago, 2021 - Escala 1:25.000
	Potencial de Ocorrência de Cavidades	CECAV, 2012. 1:2.500.000
	Topografia	Extraída do Modelo Digital de Terreno - MDT, Missão SRTM. Resolução espacial de 30 metros.
	Cavidades Naturais	CECAV, 2019. Escala real.
	Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	MMA, 2019 - 1:250.000
	Processos Minerários	SIGMINE, ANM, 2020. Escala real.
Logístico	Extensão Empreendimento	DNIT, 2020
	Declividade do Terreno	Extraída do Modelo Digital de Terreno - MDT, Missão SRTM. Resolução espacial de 30 metros.
	Vias Vicinais existentes	Classificação Visual de imagens de satélite disponíveis. Zago, 2021 - Escala 1:25.000
	Outros empreendimentos próximos	EPE, DNIT, IBGE. 2020. EPE escala real; DNIT 1:1.000.000. IBGE 1:250.000
Socioeconômico	Benfeitorias	Classificação Visual de imagens de satélite disponíveis. Zago, 2021 - Escala 1:25.000
	Sítios Arqueológicos	CNSA-IPHAN, 2021. Escala real

Critério	Aspecto	Fonte
	Terras Indígenas	FUNAI, 2021. Escala real.
	Terras Indígenas em estudo	FUNAI, 2021. Escala real.
	Áreas urbanas e aglomerados rurais	Base Cartográfica Contínua, IBGE 2020. Escala 1:250.000
	Projetos de Assentamentos	INCRA, 2020. Escala real
	Quilombolas	INCRA e FCP, 2020. Escala real
	Aeródromos	ANAC, 2019. Escala real.

A análise comparativa entre as alternativas foi estruturada a partir de questionamentos e repostas associados a cada um dos aspectos socioambientais selecionados, aplicando-se o método da Ponderação de Fatores envolvidos (Pfeiffer, 2001).

Os fatores envolvidos foram avaliados e ponderados segundo sua fragilidade. A ponderação foi realizada considerando a fragilidade de cada um dos aspectos analisados e, sobretudo, seu grau de interferência entre as alternativas. Dessa forma, quanto maior a influência negativa do critério analisado, maior o peso dado a ele. Por exemplo, em relação vegetação suprimida, quanto maior for a quantidade em hectare de supressão, maior o peso atribuído para o critério, possibilitando, dessa maneira, realizar o escalonamento das alternativas entre os valores 0 e 2. Cabe destacar que os valores atribuídos a 0 não possuem representatividade dentro da análise.

A partir das respostas, foram determinadas as notas totais de cada critério, as quais foram ponderadas com base na definição de pesos relativos em razão da importância do critério analisado. A seguir, os critérios selecionais são brevemente descritos.

- **Logístico:** os indicadores elencados dentro dos aspectos logísticos são fundamentais à viabilidade do empreendimento, entretanto, havendo as rotas logísticas necessárias, não se configuram necessariamente como entraves e, por esse motivo, foi atribuída a importância relativa de 10% em relação ao total de aspectos analisados;
- **Ambiental:** trata-se do objeto principal do escopo do Licenciamento Ambiental e, também, levando em conta a existência de restrições legais referentes ao tema, foi atribuída a esse aspecto importância relativa de 50% em relação ao total de critérios analisados; e

- **Socioeconômico:** o aspecto socioeconômico é muito importante no contexto do licenciamento ambiental, pois pode promover conflitos à gestão do empreendimento, caso não sejam propostas medidas mitigadoras e compensatórias adequadas aos potenciais impactos negativos identificados. Dessa forma, considerando a possibilidade de adoção de medidas de minimização dos efetivos negativos e maximização daqueles considerados positivos, esse item possui importância um pouco inferior ao item ambiental, sendo atribuído o peso de 40% em relação ao total de critérios analisados.

10.1.1 Alternativa 1

10.1.1.1 Critério Logístico

Esta proposta de alternativa intercepta três municípios — Canarana, Gaúcha do Norte e Paranatinga — e possui extensão total de 241,7 km. Na área diretamente afetada (ADA) predominam terrenos com declividade suave ondulada, com grau de declividade que varia entre 3 a 8%.

Por sua vez, em relação aos acessos, observa-se que o traçado é interceptado por vias vicinais existentes. Entretanto, devido às atividades relacionadas à instalação do empreendimento, haverá a necessidade da abertura de novas estradas de acesso, para tornar possível o trânsito de máquinas e equipamentos pelos trechos não interceptados ou margeados por rodovias já instaladas.

10.1.1.2 Critério Ambiental

Quanto aos fatores bióticos, essa proposta intercepta locais de remanescentes florestais, cabe o destaque para a interferência em áreas úmidas, próximas ao Rio Xingu. Ao todo, espera-se que 47 cursos d'água sejam afetados com a implantação dessa alternativa. Em referência às áreas prioritárias, a presente alternativa intercepta seis dessas áreas. A importância das mesmas varia de “alta” à “extremamente alta”, por sua vez, a prioridade de ação dessas áreas varia entre “alta”, “muito alta” e “extremamente alta”.

No que diz respeito às áreas legalmente protegidas existentes na região, a presente alternativa não intercepta nenhuma UC, seja de proteção integral ou uso sustentável. A UC mais próxima ao presente traçado é a Estação Ecológica do Rio Ronuro, distante cerca de 28 km do traçado previsto por essa alternativa. Ainda nesse tema, a presente alternativa intercepta Áreas de Preservação Permanente (APPs) que estão relacionadas apenas aos recursos hídricos, caracterizados tanto como simples quanto como corpos d'água.

Em relação à cobertura vegetal, tem-se, na faixa de domínio (ADA) desta proposta de traçado, cerca de 553,1 hectares de formações florestais passíveis de supressão. Tais fragmentos são classificados como Floresta Estacional Semidecidual.

Por fim, é importante destacar que a presente alternativa interfere diretamente na área da gruta de Kamukuwaká — sagrada para os povos indígenas do Xingu — uma vez que sua distância em relação à gruta é menor que 285 metros. Portanto, espera-se que as atividades de implantação e operação da rodovia impactem a gruta, caso a presente alternativa seja selecionada.

10.1.1.3 Critério Socioeconômico

Quanto às interferências socioeconômicas da alternativa aqui apresentada, identifica-se interferência apenas no distrito de Santiago do Norte, as demais localidades distam, em média, 32 km do traçado. Foram mapeadas algumas benfeitorias ao longo do traçado, porém, poucas dessas são interceptadas.

Em relação às propriedades rurais interceptadas pelo empreendimento, caso seja adotada essa proposta de traçado, será necessário adotar um programa de desapropriação, uma vez que a faixa de domínio da rodovia é um conjunto de áreas, declarada de utilidade pública, destinadas a construção e operação da rodovia faixa, sendo considerada também como área “non-aedificandi”.

No que diz respeito, especificamente, às Comunidades Tradicionais, tem-se interferência indireta (*buffer* de 40 km) nas terras indígenas do Xingu: Batovi, Marechal Rondon, Pequizal do Naruvôtu e Pimentel Barbosa. Por fim, vale destacar a ocorrência dos sítios arqueológicos Jatobá, Pajam e Barracão Queimado, sendo o último o mais próximo ao empreendimento, localizado a aproximadamente 95 metros de distância do traçado previsto para a presente alternativa.

10.1.2 Alternativa 2

10.1.2.1 Critério Logístico

Esta proposta de alternativa intercepta três municípios — Canarana, Gaúcha do Norte e Paranatinga — e possui extensão total de 242,1 km. Na área diretamente afetada (ADA) predominam terrenos com declividade suave ondulada, com grau de declividade que varia entre 3 a 8%.

Por sua vez, em relação aos acessos, observa-se que o traçado é interceptado por vias vicinais existentes. Entretanto, devido às atividades relacionadas à instalação do empreendimento, haverá a necessidade da abertura de novas estradas de acesso,

para tornar possível o trânsito de máquinas e equipamentos pelos trechos não interceptados ou margeados por rodovias já instaladas.

10.1.2.2 Critério Ambiental

Quanto aos fatores bióticos, essa proposta intercepta locais de remanescentes florestais, cabe o destaque para a interferência em áreas úmidas, próximas ao Rio Xingu. Ao todo, espera-se que 46 cursos d'água sejam afetados com a implantação dessa alternativa. Em referência às áreas prioritárias, a presente alternativa intercepta seis dessas áreas. A importância das mesmas varia de “alta” à “extremamente alta”, por sua vez, a prioridade de ação dessas áreas varia entre “alta”, “muito alta” e “extremamente alta”.

No que diz respeito às áreas legalmente protegidas existentes na região, a presente alternativa não intercepta nenhuma UC, seja de proteção integral ou uso sustentável. A UC mais próxima ao presente traçado é a Estação Ecológica do Rio Ronuro, distante cerca de 28 km do traçado previsto por essa alternativa. Ainda nesse tema, a presente alternativa intercepta Áreas de Preservação Permanente (APPs) que estão relacionadas apenas aos recursos hídricos, caracterizados tanto como simples quanto como corpos d'água.

Por fim, é importante destacar que a presente alternativa não interfere na área da gruta de Kamukuwaká — sagrada para os povos indígenas do Xingu — uma vez que sua distância em relação à gruta é de aproximadamente 1640 metros. Portanto, espera-se que as atividades de implantação e operação da rodovia não impactem a gruta, caso a presente alternativa seja selecionada.

10.1.2.3 Critério Socioeconômico

Quanto às interferências socioeconômicas da alternativa aqui apresentada, identifica-se interferência apenas no distrito de Santiago do Norte, as demais localidades distam, em média, 31,5 km do traçado. Foram mapeadas algumas benfeitorias ao longo do traçado, porém, poucas dessas são interceptadas.

Em relação às propriedades rurais interceptadas pelo empreendimento, caso seja adotada essa proposta de traçado, será necessário adotar um programa de desapropriação, uma vez que a faixa de domínio da rodovia é um conjunto de áreas, declarada de utilidade pública, destinadas a construção e operação da rodovia faixa, sendo considerada também como área “non-aedificandi”.

No que diz respeito, especificamente, às Comunidades Tradicionais, tem-se interferência indireta (*buffer* de 40 km) nas terras indígenas do Xingu: Batovi, Marechal Rondon, Pequizal do Naruvôtu e Pimentel Barbosa. Por fim, vale destacar a ocorrência dos sítios arqueológicos Jatobá, Pajam e Barracão Queimado, sendo o último o mais próximo ao empreendimento, localizado a aproximadamente 95 metros de distância do traçado previsto para a presente alternativa.

10.1.3 Alternativa 3

10.1.3.1 Critério Logístico

Esta proposta de alternativa intercepta três municípios — Canarana, Gaúcha do Norte e Paranatinga — e possui extensão total de 382,3 km. Na área diretamente afetada (ADA) predominam terrenos com declividade suave ondulada, com grau de declividade que varia entre 3 a 8%.

Por sua vez, em relação aos acessos, observa-se que o traçado é interceptado por vias vicinais existentes. Entretanto, devido às atividades relacionadas à instalação do empreendimento, haverá a necessidade da abertura de novas estradas de acesso, para tornar possível o trânsito de máquinas e equipamentos pelos trechos não interceptados ou margeados por rodovias já instaladas.

10.1.3.2 Critério Ambiental

Quanto aos fatores bióticos, essa proposta intercepta locais de remanescentes florestais, cabe o destaque para a interferência em áreas úmidas, próximas ao Rio Xingu. Ao todo, espera-se que 91 cursos d'água sejam afetados com a implantação dessa alternativa. Em referência às áreas prioritárias, a presente alternativa intercepta dez dessas áreas. A importância e prioridade das mesmas variam de “alta” à “extremamente alta”.

No que diz respeito às áreas legalmente protegidas existentes na região, a presente alternativa não intercepta nenhuma UC, seja de proteção integral ou uso sustentável. A UC mais próxima ao presente traçado é a Estação Ecológica do Rio Ronuro, distante cerca de 28 km do traçado previsto por essa alternativa. Ainda nesse tema, a presente alternativa intercepta Áreas de Preservação Permanente (APPs) que estão relacionadas apenas aos recursos hídricos, caracterizados tanto como simples quanto como corpos d'água.

Além disso, cabe destacar que a alternativa em análise afeta locais com ocorrência de espécies ameaçadas relativas as aves migratórias, assim como a rota Brasil Central de aves.

Por fim, é importante destacar que a presente alternativa não interfere na área da gruta de Kamukuwaká — sagrada para os povos indígenas do Xingu — uma vez que sua distância em relação à gruta é de aproximadamente 1640 metros. Portanto, espera-se que as atividades de implantação e operação da rodovia não impactem a gruta, caso a presente alternativa seja selecionada.

10.1.3.3 Critério Socioeconômico

Quanto às interferências socioeconômicas da alternativa aqui apresentada, identifica-se interferência apenas no distrito de Santiago do Norte, as demais localidades distam, em média, 13,4 km do traçado. Foram mapeadas algumas benfeitorias ao longo do traçado, porém poucas são atravessadas. Além disso, a alternativa em questão interceptada o aeródromo privado de Gaúcha do Norte.

Em relação às propriedades rurais interceptadas pelo empreendimento, caso seja adotada essa proposta de traçado, será necessário adotar um programa de desapropriação, uma vez que a faixa de domínio da rodovia é um conjunto de áreas, declarada de utilidade pública, destinadas a construção e operação da rodovia faixa, sendo considerada também como área “non-aedificandi”.

No que diz respeito, especificamente, às Comunidades Tradicionais, tem-se interferência indireta (*buffer* de 40 km) nas terras indígenas do Xingu, Batovi, Marechal Rondon, Pequizal do Naruvôtu e Pimentel Barbosa. Por fim, vale destacar a ocorrência dos sítios arqueológicos Jatobá, Pajam e Barracão Queimado, sendo o último o mais próximo ao empreendimento, localizado a aproximadamente 95 metros de distância do traçado previsto para a presente alternativa.

10.1.4 Alternativa 4

10.1.4.1 Critério Logístico

Esta proposta de alternativa intercepta três municípios — Canarana, Gaúcha do Norte e Paranatinga — e possui extensão total de 314,5 km. Na área diretamente afetada (ADA) predominam terrenos com declividade suave ondulada, com grau de declividade que varia entre 3 a 8%. A diretriz em estudo intercepta uma linha de transmissão, denominada de LT 230 kV Paranatinga – Canarana C1.

Por sua vez, em relação aos acessos, observa-se que o traçado é interceptado por vias vicinais existentes. Entretanto, devido às atividades relacionadas à instalação do empreendimento, haverá a necessidade da abertura de novas estradas de acesso, para tornar possível o trânsito de máquinas e equipamentos pelos trechos não interceptados ou margeados por rodovias já instaladas.

10.1.4.2 Critério Ambiental

Quanto aos fatores bióticos, essa proposta intercepta locais de remanescentes florestais, com destaque para a interferência em áreas úmidas, próximas ao Rio Xingu. Ao todo, espera-se que 65 cursos d'água sejam afetados com a implantação dessa alternativa. Em referência às áreas prioritárias, a presente alternativa intercepta seis dessas áreas. A importância das mesmas varia de “alta” à “extremamente alta”, por sua vez, a prioridade de ação dessas áreas varia entre “alta”, “muito alta” e “extremamente alta”.

No que diz respeito às áreas legalmente protegidas existentes na região, a presente alternativa não intercepta nenhuma UC, seja de proteção integral ou uso sustentável. A UC mais próxima ao presente traçado é a Estação Ecológica do Rio Ronuro, distante cerca de 28 km do traçado previsto por essa alternativa. Ainda nesse tema, a presente alternativa intercepta Áreas de Preservação Permanente (APPs) que estão relacionadas apenas aos recursos hídricos, caracterizados tanto como simples quanto como corpos d'água.

Em relação à cobertura vegetal, tem-se, na faixa de domínio (ADA) desta proposta de traçado, cerca de 273,1 hectares de formações florestais passíveis de supressão. Tais fragmentos são classificados como Floresta Estacional Semidecidual.

Além disso, cabe destacar que a alternativa em análise afeta locais com ocorrência de espécies ameaçadas relativas as aves migratórias, assim como a rota Brasil Central de aves.

Por fim, é importante destacar que a presente alternativa não interfere na área da gruta de Kamukuwaká — sagrada para os povos indígenas do Xingu — uma vez que sua distância em relação à gruta é de aproximadamente 1640 metros. Portanto, espera-se que as atividades de implantação e operação da rodovia não impactem a gruta, caso a presente alternativa seja selecionada.

10.1.4.3 Critério Socioeconômico

Quanto às interferências socioeconômicas da alternativa aqui apresentada, identifica-se interferência apenas no distrito de Santiago do Norte, as demais localidades distam, em média, 18,4 km do traçado. Foram mapeadas algumas benfeitorias ao longo do traçado, porém poucas são atravessadas. Além disso, a alternativa em questão interceptada o aeródromo privado de Gaúcha do Norte.

Em relação às propriedades rurais interceptadas pelo empreendimento, caso seja adotada essa proposta de traçado, será necessário adotar um programa de desapropriação, uma vez que a faixa de domínio da rodovia é um conjunto de áreas, declarada de utilidade pública, destinadas a construção e operação da rodovia faixa, sendo considerada também como área “non-aedificandi”.

No que diz respeito, especificamente, às Comunidades Tradicionais, tem-se interferência indireta (*buffer* de 40 km) nas terras indígenas do Xingu, Batovi, Marechal Rondon, Pequizal do Naruvôtu e Pimentel Barbosa. Por fim, vale destacar a ocorrência dos sítios arqueológicos Jatobá, Pajam e Barracão Queimado, sendo o último o mais próximo ao empreendimento, localizado a aproximadamente 95 metros de distância do traçado previsto para a presente alternativa.

10.1.5 Alternativa 5

10.1.5.1 Critério Logístico

Esta proposta de alternativa intercepta três municípios — Canarana, Gaúcha do Norte e Paranatinga — e possui extensão total de 325,4 km. Todo o empreendimento está em terreno caracterizado como suave ondulado, com grau de declividade que varia entre 3 a 8%. A diretriz em estudo intercepta uma linha de transmissão, denominada de LT 230 kV Paranatinga – Canarana C1.

Por sua vez, em relação aos acessos, observa-se que o traçado é interceptado por vias vicinais existentes. Entretanto, devido às atividades relacionadas à instalação do empreendimento, haverá a necessidade da abertura de novas estradas de acesso, para tornar possível o trânsito de máquinas e equipamentos pelos trechos não interceptados ou margeados por rodovias já instaladas.

10.1.5.2 Critério Ambiental

Quanto aos fatores bióticos, essa proposta intercepta locais de remanescentes florestais, cabe o destaque para a interferência em áreas úmidas, próximas ao Rio Xingu. Ao todo, espera-se que 74 cursos d’água sejam afetados com a implantação

dessa alternativa. Em referência às áreas prioritárias, a presente alternativa intercepta sete dessas áreas. A importância e prioridade das mesmas variam de “alta” à “extremamente alta”.

No que diz respeito às áreas legalmente protegidas existentes na região, a presente alternativa não intercepta nenhuma UC, seja de proteção integral ou uso sustentável. A UC mais próxima ao presente traçado é a Estação Ecológica do Rio Ronuro, distante cerca de 28 km do traçado previsto por essa alternativa. Ainda nesse tema, a presente alternativa intercepta Áreas de Preservação Permanente (APPs) que estão relacionadas apenas aos recursos hídricos, caracterizados tanto como simples quanto como corpos d’água.

Em relação à cobertura vegetal, tem-se, na faixa de domínio (ADA) desta proposta de traçado, cerca de 307,2 hectares de formações florestais passíveis de supressão. Tais fragmentos são classificados como Floresta Estacional Semidecidual.

Além disso, cabe destacar que a alternativa em análise afeta locais com ocorrência de espécies ameaçadas relativas as aves migratórias, assim como a rota Brasil Central de aves.

Por fim, é importante destacar que a presente alternativa não interfere na área da gruta de Kamukuwaká — sagrada para os povos indígenas do Xingu — uma vez que sua distância em relação à gruta é de aproximadamente 1640 metros. Portanto, espera-se que as atividades de implantação e operação da rodovia não impactem a gruta, caso a presente alternativa seja selecionada.

10.1.5.3 Critério Socioeconômico

Quanto às interferências socioeconômicas da alternativa aqui apresentada, identifica-se interferência apenas no Distrito de Santiago do Norte, as demais localidades distam, em média, 17,5 km do traçado. Foram mapeadas algumas benfeitorias ao longo do traçado, porém poucas são atravessadas. Além disso, a alternativa em questão interceptada o aeródromo privado de Gaúcha do Norte.

Em relação às propriedades rurais interceptadas pelo empreendimento, caso seja adotada essa proposta de traçado, será necessário adotar um programa de desapropriação, uma vez que a faixa de domínio da rodovia é um conjunto de áreas, declarada de utilidade pública, destinadas a construção e operação da rodovia faixa, sendo considerada também como área “non-aedificandi”.

No que diz respeito, especificamente, às Comunidades Tradicionais, tem-se interferência indireta (*buffer* de 40 km) nas terras indígenas do Xingu, Batovi, Marechal Rondon, Pequizal do Naruvôtu e Pimentel Barbosa. Por fim, vale destacar a ocorrência dos sítios arqueológicos Jatobá, Pajam e Barracão Queimado, sendo o último o mais próximo ao empreendimento, localizado a aproximadamente 95 metros de distância do traçado previsto para a presente alternativa.

10.1.6 Alternativa 6

A análise de hipótese de não execução do projeto é necessária em vista da Resolução CONAMA nº 001/86. Portanto, a seguir, são apresentados os pontos positivos e negativos dessa alternativa.

Sabe-se que a consolidação dos Trechos 5 a 10 da BR-242/MT, objetos de análise do presente estudo, é fundamental do ponto de vista econômico e social dos municípios da região norte do estado de Mato Grosso. Assim, a pavimentação dos mesmos tem sido uma demanda urgente da população local.

Isso ocorre, pois, a região produz produtos agropecuários (carne e grãos) em larga escala. No entanto, atualmente, o escoamento da produção é extremamente afetado devido às condições das estradas locais, que tendem a piorar significativamente durante o período chuvoso. Em geral, observam-se buracos, pontes com estrutura e dimensões inadequadas para o trânsito de veículos pesados, pontos de atolamento, entre outras. Tais características impactam os custos de logística, transporte da produção agropecuária e, portanto, representam um grande obstáculo para os produtores locais. Além disso, a atual situação representa um risco ao meio ambiente, e à segurança dos usuários da rodovia, uma vez que o controle e monitoramento da mesma é extremamente complexo ou inexistente.

Particularmente, em relação às análises socioambientais, a não implantação do empreendimento implicará na abstenção dos efeitos positivos do empreendimento. Dessa forma, impactos positivos oriundos da implantação da BR-242/MT não ocorrerão. Assim, impactos como a geração de novos postos de trabalho, a qualificação da mão de obra, o aumento da arrecadação de impostos, entre outros, corrobora para a consolidação do empreendimento na região. Ainda, vale ressaltar que a implantação do empreendimento representará, do ponto de vista dos produtores rurais, um avanço significativo, pois, seus custos de produção e logísticos serão positivamente impactados.

Em relação aos aspectos negativos destaca-se a alteração na paisagem ao longo do traçado da alternativa escolhida, visto que a implantação da rodovia provocará mudança na dinâmica de uso e ocupação do solo local. Por outro lado, a não implantação do projeto irá manter ou piorar as dificuldades de acesso dos órgãos fiscalizadores que promovem a gestão e a manutenção de áreas protegidas, as quais representam mecanismos fundamentais para preservação dos recursos naturais.

Diante do exposto, destaca-se que a implantação da BR-242/MT não representará de forma isolada, a solução para todos os problemas estruturais e socioambientais da região. No entanto, espera-se que a implantação do empreendimento ocasione uma melhoria significativa nas condições de vida das comunidades locais. Além disso, espera-se que a execução dos programas ambientais aliada à gestão dos poderes públicos locais, conscientize a população e os trabalhadores em relação à importância dos aspectos socioambientais regionais.

10.1.7 Resultado da análise das alternativas locais gerais

A partir da análise dos múltiplos fatores componentes desse estudo, é possível perceber que a “Alternativa 2” foi a que apresentou menor valor de resultado e, portanto, é a alternativa locacional mais indicada do ponto de vista socioambiental.

Comparando a segunda alternativa com a primeira, percebe-se que a distância da gruta Kamukuwaká é o fator preponderante para diferença dos resultados, tendo em vista que na segunda alternativa há um desvio no traçado da BR-242/MT para que esse não impacte a área da gruta. Por estarem localizadas em um mesmo contexto e por seus traçados coincidirem, praticamente, por toda sua extensão os demais fatores avaliados foram semelhantes. Fato que confirma a afirmação apresentada anteriormente em relação à gruta Kamukuwaká.

Por sua vez, ao comparar a “Alternativa 2” com as demais (alternativas 3,4 e 5), percebe-se que a segunda alternativa possui extensão muito menor quando comparada às demais. Portanto, é natural que as demais alternativas (3, 4 e 5) apresentem valores maiores em seus resultados, uma vez que interferem de maneira significativa outras áreas. Essa análise pode ser confirmada ao comparar os fatores dessas alternativas, tais como: a previsão de supressão vegetal, interferência em cursos hídricos, interferência em áreas importantes para aves migratórias e interferência em aeródromos ou outros empreendimentos já existentes na região.

A Tabela 2 apresenta os critérios de classificação, os aspectos socioambientais analisados, e, por fim, as respostas e valores relacionados a cada um deles.

Tabela 2. Resultado da análise das alternativas

Critério	Ponderação	Aspecto	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
			Resposta	Nota	Resposta	Nota	Resposta	Nota	Resposta	Nota	Resposta	Nota
Ambiental	0,4	Supressão	Sim	2	Sim	2	Sim	2	Sim	1	Sim	1,5
		UCs	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		APPs	Sim	1	Sim	1	Sim	2	Sim	1,5	Sim	1,5
		Áreas Importantes para Aves	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Espécies Ameaçadas de Aves	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1
		Rotas de Aves Migratórias	Não	0	Não	0	Sim	1,5	Sim	1,5	Sim	1,5
		Recursos Hídricos	Sim	1	Sim	1	Sim	2	Sim	1,5	Sim	1,5
		Áreas úmidas	Sim	2	Sim	1,5	Sim	1	Sim	0,5	Sim	0,5
		Potencial espeleológico	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Topografia	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Cavidades	Sim	2	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Áreas prioritárias	Sim	1	Sim	1	Sim	2	Sim	2	Sim	2
Processos Minerários	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0		

Critério	Ponderação	Aspecto	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3		Alternativa 4		Alternativa 5	
			Resposta	Nota	Resposta	Nota	Resposta	Nota	Resposta	Nota	Resposta	Nota
Logístico	0,1	Extensão Empreendimento	241,7	1	242,06	1	382,33	2	314,50	1,5	325,42	1,5
		Declividade do Terreno	3-8%	0	3-8%	0	3-8%	0	3-8%	0	3-8%	0
		Vias Vicinais existentes	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1
		Outros empreendimentos	Não	0	Não	0	Sim	1	Sim	1	Sim	1
Social	0,5	Benfeitorias	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1	Sim	1
		Sítios Arqueológicos	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Terras Indigenas	Sim	1	Sim	1	Sim	2	Sim	2	Sim	2
		Terras Indigenas em estudo	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Localidades	Sim	0,5	Sim	0,5	Sim	2	Sim	1,5	Sim	1,5
		Assentamentos	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Quilombolas	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0	Não	0
		Aeródromos	Não	0	Não	0	Sim	1,5	Sim	1,5	Sim	1,5
Resultado			5,45		4,45		8,25		6,95		7,35	

10.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

A proposição de alternativas tecnológicas e locacionais é fundamental na elaboração dos estudos de impacto ambiental, a fim de que opções mais viáveis ambientalmente sejam escolhidas. Este item visa atender ao disposto na Resolução CONAMA nº 01/86 que prevê a apresentação de alternativas tecnológicas e locacionais para a atividade a ser licenciada bem como o Termo de Referência deste empreendimento. Assumiu-se a estratégia de conciliar a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento socioeconômico. Por isso, buscou-se orientar trechos da Alternativa 2, escolhida no item de alternativas locacionais gerais, que se encontravam em pontos sensíveis às áreas de menor sensibilidade.

Os pontos sensíveis e as variáveis consideradas na análise das alternativas tecnológicas e locacionais específicas incluem:

- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas de acessos;
- Interferência em áreas de importância biológica (incluindo as áreas úmidas, grandes fragmentos florestais e outras áreas de importância para conservação já registradas, mapeadas ou reconhecidas do ponto de vista da sensibilidade de fauna);
- Estimativa de intervenção em área com cobertura vegetal, passível de ser suprimida;
- Interferência em Áreas de Preservação Permanente;
- Proximidade com adensamentos populacionais
- Interferência em comunidades tradicionais
- Interferência em patrimônio arqueológico, histórico, cultural;
- Interferência em corpos d'água;

A Tabela 3 e o Mapa 07 a seguir relacionam os pontos sensíveis do traçado escolhido e suas alternativas locacionais e tecnológicas específicas propostas. Vale mencionar que as alternativas específicas finais são definidas pelo plano de projeto final do empreendimento.

Tabela 3: Alternativas locacionais e tecnológicas propostas e descrição dos pontos sensíveis analisados

Número	Ponto Sensível	Coordenadas		Alternativas Locacionais e Tecnológicas Específicas Propostas		
		X	Y	AL	AT	Descrição
1	Adensamento populacional urbano	-54,2548816	-13,2888088	X		Aproximação às estradas vicinais
2	Interferência em sítios de patrimônio arqueológico	-54,1388572	-13,2986010	X		Desvio do trecho do traçado ao Norte
3	Áreas húmidas	-54,1782049	-13,2890403	X		Desvio do trecho do traçado ao Norte
4	Interferência em corpo d'água	-54,0803514	-13,2661150	X		Desvio do trecho do traçado ao Norte à estradas vicinais
5	Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas	-54,0504618	-13,2494999	X		Aproximação às estradas vicinais
6	Área com cobertura vegetal	-54,0249701	-13,2650972	X		Diminuir interferência em cobertura vegetal
7	Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas	-53,4975713	-13,2169658	X		Aproximação às estradas vicinais
8	Interferência em corpo d'água	-53,4997328	-13,2179095		X	Ponte
9	Interferência em corpo d'água	-53,4710429	-13,2276224		X	Passagem inferior e drenagem adequada
10	Interferência em corpo d'água	-53,3770662	-13,2116950		X	Passagem de fauna e Ponte
11	Interferência em corpo d'água	-53,3154261	-13,1502270		X	Passagem inferior
12	Interferência em corpo d'água	-53,3264502	-13,1577525		X	Drenagem, estabilização de aterro e passagens de fauna
13	Interferência em corpo d'água e vegetação	-53,2159059	-13,1393984	X		Desvio ao sul para evitar interferências em áreas com cobertura vegetal e corpo hídrico

Número	Ponto Sensível	Coordenadas		Alternativas Locacionais e Tecnológicas Específicas Propostas		
		X	Y	AL	AT	Descrição
14	Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas	-52,9580640	-13,1253819		X	Passagens de fauna e drenagem adequada
15	Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas	-53,1800873	-13,1379691	X		Desvio ao norte às estradas vicinais para evitar interferências em áreas com cobertura vegetal
16	Área com cobertura vegetal	-53,0797596	-13,1165610	X		Evitar fragmentação de áreas com cobertura vegetal
17	Interferência em corpo d'água	-53,0706950	-13,1245613		X	Passagens de fauna, pontes e drenagem adequada
18	Interferência em corpo d'água	-52,8739053	-13,1553352		X	Ponte
19	Interferência em corpo d'água	-52,9252431	-13,1457935		X	Estabilização de aterro, Passagem de fauna e drenagem
20	Área com cobertura vegetal	-52,9034530	-13,1512577		X	Ponte
21	Área com cobertura vegetal	-52,8356663	-13,1458127		X	Passagem de fauna
22	Área com cobertura vegetal	-52,7941362	-13,1368221	X		Evitar interferências com cobertura vegetal desvio ao norte
23	Áreas úmidas	-52,7667327	-13,1305894		X	Passagens de fauna e drenagem adequada
24	Melhoria de área de importância biológica	-52,7763110	-13,1225055		X	<i>Stepping Stones</i>
25	Melhoria de área de importância biológica	-52,7908530	-13,1470108		X	<i>Stepping Stones</i>
26	Interferência em corpo d'água	-52,6949707	-13,1151446		X	Ponte, estabilização de aterro e passagens de fauna

Número	Ponto Sensível	Coordenadas		Alternativas Locacionais e Tecnológicas Específicas Propostas		
		X	Y	AL	AT	Descrição
27	Interferência em corpo d'água	-52,4286491	-13,0552474		X	Ponte, estabilização de aterro e passagens de fauna
28	Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas	-52,3440630	-13,0300149	X	X	Desvio ao sul para melhorar geometria e passagens inferiores
29	Área com cobertura vegetal e áreas húmidas	-52,2752866	-13,0394173	X		Desvio ao sul para evitar interferências em áreas com cobertura vegetal
30	Melhoria de área de importância biológica	-52,2806177	-12,9851205		X	Stepping Stone



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

--- Curso d'água
 --- Outras vias
 --- Alternativa específica:
--- Rodovia Estadual
 Limite Municipal
--- Alternativa 02
--- Rodovia Federal

Pontos sensíveis:
 Possível local para inclusão de alternativa locacional:

- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
- Adensamento populacional urbano
- Interferência em corpo d'água e vegetação
- Interferência em corpo d'água
- Interferência em sítios de patrimônio arqueológico
- Área com cobertura vegetal e áreas úmidas
- Área com cobertura vegetal
- Áreas úmidas

Possível local para inclusão de alternativa locacional tecnológica:

- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
- Interferência em corpo d'água
- Melhoria de área de importância biológica
- Área com cobertura vegetal
- Áreas úmidas

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, datada de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS - PONTOS SENSÍVEIS
 DATA: 30/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-07 FOLHA: 4 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

- Curso d'água
 - Outras vias
 - Alternativa específica:**
 - Rodovia Estadual
 - Limite Municipal
 - Alternativa 02**
 - Rodovia Federal
- Pontos sensíveis:**
 Possível local para inclusão de alternativa locacional:
- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
 - Adensamento populacional urbano
 - Interferência em corpo d'água e vegetação
 - Interferência em corpo d'água
 - Interferência em sítios de patrimônio arqueológico
 - Área com cobertura vegetal e áreas úmidas
 - Área com cobertura vegetal
 - Áreas úmidas
- Possível local para inclusão de alternativa locacional tecnológica:
- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
 - Interferência em corpo d'água
 - Melhoria de área de importância biológica
 - Área com cobertura vegetal
 - Áreas úmidas

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, data de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS - PONTOS SENSÍVEIS
 DATA: 30/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-07 FOLHA: 4 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



MAPA DE SITUAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

PARÂMETROS CARTOGRÁFICOS

SISTEMA DE COORDENADAS: GEOGRÁFICAS - GCS
 DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
 UNIDADES: GRAUS
 ESCALA NUMÉRICA: 1:250.000
 ESCALA GRÁFICA: 0 3 6 9km

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA

— Curso d'água — Outras vias **Alternativa específica:**
— Rodovia Estadual □ Limite Municipal - - - Alternativa 02
— Rodovia Federal

Pontos sensíveis:
 Possível local para inclusão de alternativa locacional:

- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
- Adensamento populacional urbano
- Interferência em corpo d'água e vegetação
- Interferência em corpo d'água
- Interferência em sítios de patrimônio arqueológico
- Área com cobertura vegetal e áreas úmidas
- Área com cobertura vegetal
- Áreas úmidas

Possível local para inclusão de alternativa locacional tecnológica:

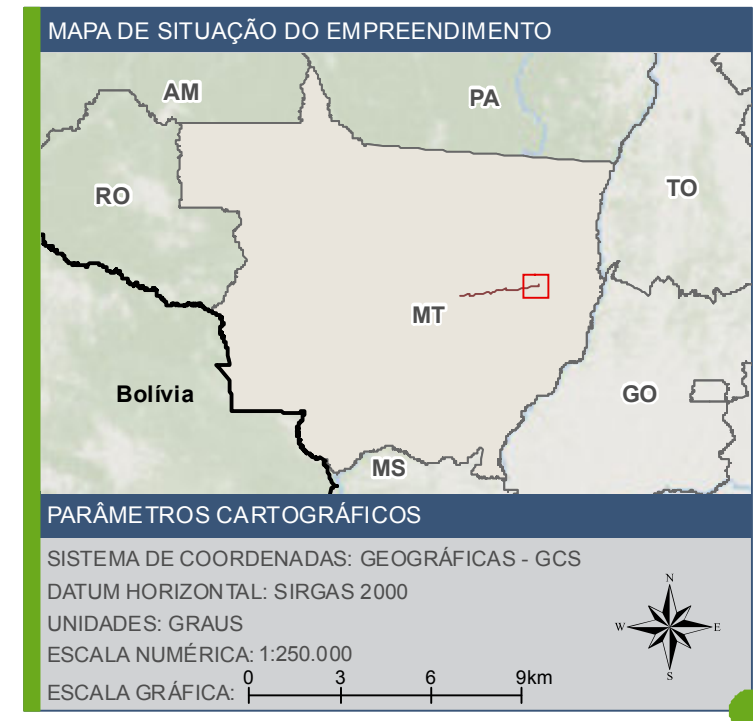
- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
- Interferência em corpo d'água
- Melhoria de área de importância biológica
- Área com cobertura vegetal
- Áreas úmidas

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, data de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS - PONTOS SENSÍVEIS
 DATA: 30/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-07 FOLHA: 4 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF



- CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS E LEGENDA**
- Curso d'água
 - Rodovia Estadual
 - Rodovia Federal
 - Outras vias
 - Limite Municipal
 - Alternativa específica: Alternativa 02
- Pontos sensíveis:**
 Possível local para inclusão de alternativa locacional:
- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
 - Adensamento populacional urbano
 - Interferência em corpo d'água e vegetação
 - Interferência em corpo d'água
 - Interferência em sítios de patrimônio arqueológico
 - Área com cobertura vegetal e áreas úmidas
 - Área com cobertura vegetal
 - Áreas úmidas
- Possível local para inclusão de alternativa locacional tecnológica:
- Acessibilidade e necessidade de abertura de estradas novas
 - Interferência em corpo d'água
 - Melhoria de área de importância biológica
 - Área com cobertura vegetal
 - Áreas úmidas

FONTE

Base Cartográfica Contínua do Brasil (1: 250.000) - IBGE Geociências, 2019; Sistema de Transportes: DNIT, 2019 e IBGE 2019; Imagem: World Imagery fornecida pela galeria Basemap do ArcGIS 10 (ESRI) proveniente do satélite Vivid (Maxar) com resolução espacial de 50cm, data de 08/07/2019.

INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

TIPO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
 EMPREENDIMENTO: LOTES DE 5 A 10 - BR 242/MT
 TEMA: MAPA DE ALTERNATIVAS ESPECÍFICAS - PONTOS SENSÍVEIS
 DATA: 30/09/2021 FORMATO: PADRÃO A3
 REFERÊNCIA: MAPA-07 FOLHA: 4 FOLHAS ARTICULADAS
 ELABORAÇÃO: RAFAELA FRAGA/ENG.FLORESTAL
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: RAFAELA FRAGA/CREA: 29809/D-DF

10.3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A fim de ofertar um empreendimento rodoviário de qualidade e com impactos ambientais reduzidos, tanto no transporte de mercadorias, como para locomoção de pessoas, este item apresenta um estudo de tecnologias alternativas para a implantação da BR 242/MT com opções que visam soluções econômicas, duradoras e sustentáveis. Essas alternativas tecnológicas referem-se ao traçado 02 do empreendimento, escolhido e elucidado no item de alternativas locais gerais.

Dessa forma, serão analisadas alternativas tecnológicas de pavimentação, de passagem de fauna, pontes, métodos construtivos de aterros e drenagem. Ainda em atendimento ao Termo de Referência deste empreendimento, serão esboçadas na Tabela 4, no final deste item, as vantagens, desvantagens e impactos de cada método construtivo abordado quanto aos critérios de sensibilidade ambiental definidos pelo.

10.3.1 Pavimentação

As técnicas de pavimentação são divididas em pavimentos flexíveis e rígidos. A seguir, ambas as técnicas são brevemente descritas.

10.3.1.1 Pavimentação flexível

Pavimentos flexíveis são aqueles constituídos por múltiplas camadas de agregado que transmitem as tensões das cargas das rodas de grão a grão através dos pontos de contato na estrutura granular. Recebem este nome pois possuem menos resistência à flexão, de forma que atuam como uma folha flexível. A carga da roda atuando no pavimento será distribuída para uma área mais ampla, e a tensão diminui com a profundidade. Ou seja, todas as camadas sofrem deformação elástica significativa com distribuição da carga em parcelas equivalentes entre si.

Aproveitando essa característica de distribuição de tensões, o projeto do pavimento flexível usa o conceito de sistema em camadas. A camada superior deve ser da melhor qualidade para suportar a tensão de compressão máxima, além do desgaste. Já as camadas inferiores sofrerão menor magnitude de tensão e pode ser usado material de menor qualidade. A estrutura das camadas se dá a partir das camadas de subleito, reforço do subleito, sub-base, base, camada de ligação (*binder ou tack coat*), e revestimento asfáltico ou rolamento.

Com relação aos materiais constituintes dos pavimentos flexíveis lista-se o material asfáltico, material agregado graúdo, e agregado miúdo. O material asfáltico constitui entre 5-10% do revestimento e tem função aglutinante. Os materiais

agregados graúdos podem ser pedras britadas, escória ou seixo. Já os agregados miúdos incluem areia, pó-de-pedra ou uma mistura dos dois. Juntos o material agregado graúdo e miúdo compõem até 95% do pavimento flexível que, em geral, não apresentam adição de agentes cimentares.

Pavimentos flexíveis são tipificados em betuminoso ou por calçamento. Os betuminosos requerem um processo executivo de pavimento de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) dividido em algumas etapas, sendo elas: imprimação, pintura de ligação, lançamento do concreto betuminoso a quente e finalmente sua compressão e compactação.

O Manual DNIT de 2006 considera que os impactos na preparação da base e pavimentação inclui a alteração do microclima, geração de ruídos e vibrações e alteração do “run-off”. Esses impactos são considerados tanto para a implantação do pavimento flexível quanto rígido. Especificamente quanto à utilização do asfalto CBUQ, adiciona-se nessa lista de impactos a emissão de gases e material particulado.

10.3.1.2 Pavimentação rígida

O pavimento rígido é aquele cujo revestimento possui uma alta rigidez em relação às camadas inferiores. Mais especificamente, as cargas das rodas são transferidas para o solo do subleito através da resistência à flexão do pavimento de tal forma que o pavimento atua como uma placa rígida. Isto implica em uma absorção de praticamente todas as tensões aplicadas pelo carregamento, diferente do que se acontece com a pavimentação flexível.

Quanto aos tipos de pavimento rígido, estes podem ser de concreto simples, tipo *whitetopping*, estruturalmente armado, concreto rolado, entre outros. Em geral, pavimentos rígidos são constituídos de cimento comum, agregado graúdo (brita), agregado miúdo (areia), aditivos químicos que servem como plastificantes, fibras e materiais de enchimento de juntas, selante de juntas e aço.

Para execução da pavimentação rígida, deve-se haver o lançamento, distribuição e adensamento dos agregados de forma homogênea sobre o subleito. Em seguida é derramado a camada de concreto, no caso das placas serem fabricadas *in loco*. Por fim, as placas são niveladas, acabadas e recebem os cortes das juntas.

10.3.2 Passagem de fauna

A passagem da fauna é uma parte integrante da ecologia de muitos animais podendo afetar a aptidão individual e populacional. Empreendimentos lineares, como

rodovias, fragmentam paisagens, alteram o movimento da fauna e suas interações ecológicas, diminuem a acessibilidade ao habitat e reduzem o fluxo genético. Populações faunísticas podem ficar isoladas em pequenos pools de genes devido à fragmentação. Populações isoladas pequenas têm menos probabilidade de sobreviver e manchas de *habitats* isoladas são menos prováveis de serem recolonizadas. Vale mencionar que diferentes espécies possuem diferentes requisitos de habitat e etologia. Dessa forma, as espécies perceberão e responderão diferentemente aos conectores ecológicos ou barreiras na paisagem em variadas escalas espaciais.

Tendo em vista a importância da passagem da fauna, este item propõe alternativas de tecnologias que reduzem a fragmentação da paisagem como corredores ecológicos, *stepping stones*, passagens inferiores como túneis, e passagens superiores como viadutos vegetados e pontes de cordas. Considerando ainda o risco de atropelamento de fauna associado às rodovias, vislumbrou-se apresentar alternativas tecnológicas, como barreiras, que redirecionam o movimento da fauna a passagens mais favoráveis.

10.3.2.1 Corredores Ecológicos

Os corredores ecológicos são elementos florestais, lineares e contínuos, de habitat de qualidade que reúnem boas condições para manutenção faunística. Em geral, conectam as áreas naturais centrais, como Unidades de Conservação, aos fragmentos chamados de *stepping stones*. Esses corredores formam as 'bordas' na rede ecológica que ligam os fragmentos de habitat com melhor qualidade e garantem a passagem de fauna e fluxo gênico. Análogo aos corredores ecológicos têm-se os corredores lineares. Trata-se de fragmentos lineares de conexão mais estreitos ou menos variados do que corredores ecológicos e, portanto, adequados apenas para a passagem da fauna.

10.3.2.2 Stepping Stones

Stepping stones, ou corredores de *stepping stones*, são áreas menores de habitat de qualidade. Em geral, esses fragmentos são posicionados entre áreas de habitats centrais maiores com o intuito de melhorar a conectividade funcional da paisagem por permitir a passagem da fauna entre os fragmentos vegetativos. Dessa forma, *stepping stones* servem como ilhas de habitats favoráveis entre áreas naturais centrais maiores. *Stepping stones* podem ser remanescentes de habitats pré-existentes ou criados através da restauração de áreas degradadas e melhoramento da qualidade de habitats existentes para atender a espécies específicas.

Para a definição das passagens de fauna, priorizar-se-ão locais apontados como potenciais corredores de fauna, definidos nas campanhas de fauna. Será considerando, também, as áreas com cobertura vegetal existente, ou seja, nos locais mais propícios a travessia de fauna. Incluindo os dispositivos de passagem de fauna junto as cabeceiras das pontes, favorecendo a circulação de animais mesmo nos períodos de chuvas.

10.3.2.3 Estruturas Que Promovem a Passagem de Fauna

Os empreendimentos lineares devem projetar estruturas de passagem de canais e rodovias que visem especificamente aumentar a conectividade e promover a passagem segura da fauna. Deve-se ainda, haver vários tipos de estruturas de passagem ao longo de empreendimentos lineares a fim de fornecer conectividade ao maior número de espécies, contemplando suas diferenças morfológicas e comportamentais com estruturas apropriadas. Estes tipos de estruturas, além de proteger a fauna silvestre, evitam colisões entre animais e automóveis, que costumam ser fatais para os animais, mas também perigosas para quem circula na via.

- I. Viadutos vegetados – também conhecidas como passagens superiores vegetadas, faunodutos, ou *overpasses*, são simplesmente estruturas de passagem de fauna por cima da rodovia. Sua superfície possui camada de solo e vegetação nativa local de forma que camufla com o ambiente, assegurando opções seguras de travessia animal para vertebrados de grande e médio porte, inclusive bandos. Essas estruturas são construídas em tamanho e largura adequados para acomodar a fauna e a vegetação da área.
- II. Passagens inferiores – contrário aos viadutos vegetados, as passagens inferiores permitem a travessia de fauna por debaixo da via estradal. Passagens inferiores incluem bueiros, tubulações, canais e pontilhões. São interessantes estruturas para passagem de fauna terrestre, aquática e inclusive quiróptera. Devem ser colocadas em caminhos preferenciais para passagem da fauna local específica, e revestidas de flora nativa para ter eficácia.
- III. Pontes de cordas – também conhecidas como pontes de dossel, são estruturas de corda que se assemelham a “escadas verticais”. Funcionam como corredores lineares entre remanescentes florestais, ligando dossel a dossel. Pontes de corda são importantes alternativas tecnológicas que conferem conectividade funcional na matriz da paisagem para espécies de hábitos arborícolas afetadas pela fragmentação de habitat. Vale frisar que embora conectores funcionais sejam importantes, não substituem alternativas de conectividade estrutural, como corredores e *stepping stones*, e sim os complementam.

10.3.2.4 Estruturas Que Direcionam A Passagem De Fauna

Além das estruturas que promovem a travessia da vida selvagem, empreendimentos lineares, como estradas, devem considerar a implementação de estratégias que evitem ou redirecionem a travessia da vida selvagem para locais de travessia mais favoráveis. Alternativas que direcionam a travessia da fauna devem ser consideradas com cautela, a fim de não atuar como barreiras para a mobilidade de fauna. No entanto, quando bem elaboradas e em conjunto com outras estruturas de travessia, podem ser eficazes em evitar mortalidade e favorecer o fluxo gênico das espécies. Essas alternativas são consideradas abaixo:

- I. Cercamento – podem ser cercas, grades de proteção ou aterros em torno da via. As cercas devem direcionar animais para estruturas de cruzamento e nunca bloquear entradas para essas estruturas.
- II. Elevar o leito estradal – o leito estradal pode ser elevado com o aumento da quantidade de agregado usado no aterro. Vertebrados são menos suscetíveis a atropelamentos em segmentos de vias com leito estradal elevado quando comparadas com segmentos de estrada no grau natural do terreno circundante. Além disso, elevar trechos do leito estradal pode canalizar animais para estruturas de travessia animal mais favoráveis.

10.3.3 Pontes

A sugestão de construção de pontes deve-se à interconexão de pontos terrestres, buscando reduzir a interferência no meio aquático e seu respectivo ecossistema, a fluidez e continuidade do curso dos corpos hídricos. Como obra de arte especial – exigindo projetos especiais devido à sua proporção e características peculiares – compreendem três componentes básicos: a superestrutura, a mesoestrutura e a infraestrutura.

As alternativas de pontes discutidas neste item são pontes de viga, treliça, e em laje conforme pode ser visto a seguir:

- I. Pontes de viga – são aquelas que transmitem a carga através da compressão sob vigas. São tipificadas em apoiadas sem balanço, apoiadas com balanço, pontes integrais, e vigas *gerber*.
- II. Pontes em treliça – também conhecidas como pontes em viga de alma vazada, as pontes de treliça são sistemas de barras de aço entrelaçados que mantêm e sustentam as cargas da via.
- III. Pontes em laje – são pontes que possuem a seção transversal desprovida de qualquer vigamento, podendo ser um sistema estrutural apoiado ou

contínuo. Quanto à sua construção podem ser constituídas de elementos pré-moldados ou serem moldados no local.

Quanto aos impactos associados à implantação de pontes pode-se citar a degradação de vegetação ciliar, alteração da paisagem e degradação do patrimônio natural e cultural, assim como alteração da modalidade de uso do solo, segundo Manual DNIT (2006).

10.3.4 Estabilização de Aterros de Estrada

O processo de implementação da rodovia terá ação direta sobre o solo e a estrutura geológica, devido à movimentação e transporte deste e processo de implementação. Devido a isso, há possibilidade de ocorrência de desestabilização do solo, sendo indicada a utilização de aterros para evitar vibrações no terreno devido ao processo de desmote do solo e afloramentos rochosos. Além disso, os solos com fracas características geotécnicas e de fundação precisam de reforços diversos para que possam sustentar a estrutura rodoviária sobre eles.

Solos de fundação e aterros fornecem suporte adequado para estradas e outras infraestruturas se o estresse adicional de cargas de tráfego e geoestruturas não excedem a resistência dos solos do aterro ou estratos subjacentes. A instabilidade de encostas e aterros apresentam problemas aos sistemas rodoviário, pois forçar demasiadamente aterro ou solos de fundação pode resultar em falhas rotacionais ou de deslocamento. As falhas ocorrem quando não são identificados fatores que afetam a estabilidade como parâmetros de resistência, qualidades de solo hidromórficos como áreas de várzeas, elevações nos níveis de água subterrânea entre outros. A identificação desses fatores para cada local específico é muitas vezes difícil de discernir e medir, mas algumas alternativas tecnológicas devem ser consideradas:

- I. Bermas de Equilíbrio –também conhecidas como banquetas, tem função de estabilizar e suavizar a inclinação de taludes de aterros com intuito de aumentar o fator de segurança contra sua ruptura. Bermas de equilíbrio são projetadas para utilizar seu próprio peso para redistribuir as tensões no corte ou aterro e resistir falhas rotacionais profundas. São consideradas alternativas simples e eficazes para preservação de infraestruturas rodoviárias;
- II. Preenchimento de aterro leve – A colocação de material de enchimento leve como serragem, cinzas, fragmentos de borracha de pneu, espuma de poliestireno entre outros em aterros pode reduzir a força motriz da encosta e aumentar a estabilidade do declive, uma vez que as densidades

compactadas dos materiais de enchimento leves são significativamente menores em comparação àquelas do solo natural;

- III. Paredes de terra mecanicamente estabilizadas – São constituídos de camadas alternadas de aterro e elementos de reforço de solo fixados a uma parede. O revestimento da parede tem função de prevenir a erosão do aterro estrutural interno

10.3.5 Drenagem

Empreendimentos rodoviários devem apresentar projetos de drenagem que protejam sistemas de drenagem naturais assim como as rodovias. Sendo assim, deve ser projetado um sistema que direciona e canaliza a água que chega até o corpo estradal para um ambiente seguro e de maneira a não modificar as características naturais de drenagem do ambiente. As planícies de inundação apresentam dinâmicas hidrogeológicas características que, em conjunto com o anteprojeto de drenagem apresentado para a BR 242/MT, foram consideradas na análise das alternativas tecnológicas de drenagem a seguir:

- I. Superficial – o sistema de drenagem superficial capta água proveniente de áreas adjacentes e que precipitam sob o corpo estradal a fim de resguardar sua segurança e estabilidade. Inclui dispositivos como valetas, sarjetas, descidas, saídas, bueiros e caixas de água.
- II. Subsuperficial – sistemas de drenagem subsuperficiais prevêm a instalação de dispositivos em camadas de solo próximas à superfície de cortes ou aterros que, liberando parte da água retida, aliviam as tensões e propiciam a preservação destas estruturas. Quanto à forma construtiva, os drenos poderão ser cegos ou com tubos.
- III. Sarjeta com Revestimento Vegetal – o revestimento vegetal atenua o impacto da chuva sob o solo e atua de maneira a diminuir a velocidade da percolação e erosão.

Segundo Manual DNIT (2006), alguns impactos associados às obras de drenagem na implantação de empreendimentos rodoviários incluem a degradação dos solos, riscos de erosão, e alteração no “*run-off*”. Pode-se ainda adicionar à esta lista de impactos a possibilidade de introdução de espécies exóticas com relação à alternativa de revestimento vegetal nas sarjetas.

10.3.6 Vantagens, desvantagens e impactos das alternativas analisadas

De forma geral, ao se propor alguma alternativa de traçado, seja ela locacional ou tecnológica, teremos vantagens e/ou desvantagens associadas a cada uma. Comumente os itens referentes as alternativas locacionais são mais vantajosos, pois

tem como objetivo primordial propor leves alterações de direção no traçado para deixar de afetar locais sensíveis. Já para as alternativas tecnológicas, é preciso fazer análises mais profundas, a seguir, na Tabela 4, foram apresentadas as vantagens e desvantagens referentes a esse tipo de alternativa.

Tabela 4: Síntese de vantagens, desvantagens e impactos das alternativas tecnológicas específicas

Alternativas tecnológicas	Vantagens	Desvantagens	Impactos
Pavimentação			
Rígido	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo custo de manutenção e operação. - Maior vida útil (até 40 anos) - Possui alta resistência à flexão. - Possui boa resistência a derivados de petróleo, óleos e produtos químicos. - Mais favorável ao meio ambiente do que pavimento flexível. - Distribui cargas em uma área mais ampla e pode suportar uma grande quantidade de carga devido à ação da laje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado custo inicial para a construção. - A manutenção difícil comparada ao pavimento flexível. - Requer um período de cura antes do movimento de alto tráfego - Deformações decorrentes de cargas de rodas pesadas não são recuperáveis e se tornam permanentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração do microclima, - Ruídos e vibrações - Alteração no “run-off”
Flexível	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de baixo custo. - Processo construtivo considerado simples - Possui maior resistência às oscilações de temperatura. - Fácil reparação e manutenção. - A espessura pode ser aumentada facilmente conforme a necessidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - A vida útil que já é menor (10-20 anos) diminui com o uso prolongado e repetido. - O custo de manutenção é relativamente mais alto. - Pode surgir o problema de enfraquecimento das bordas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração do microclima, - Ruídos e vibrações - Alteração no “run-off” - Emissão de gases e materiais particulados.
Passagem de Fauna			
Corredores ecológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir fluxo gênico das espécies - Diminuir o efeito de fragmentação em decorrência do empreendimento - Conectar fragmentos isolados 	<ul style="list-style-type: none"> -- Pode demandar utilização de áreas mais longes do empreendimento para conectar com 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento do fluxo gênico das espécies e - Preservação de fragmentos florestais

Alternativas tecnológicas	Vantagens	Desvantagens	Impactos
		fragmentos florestais em bons estados de conservação - Modificações nas interações predador-presa	- Sincronizar a dinâmica populacional -Aumentar o efeito de borda
<i>Stepping stones</i>	- Aumentar fluxo gênico das espécies - Recuperação ou reflorestamento de áreas propícias para agirem como <i>stepping stones</i> - Diminuir o efeito de fragmentação em decorrência do empreendimento - Conectar fragmentos isolados	- Pode demandar utilização de áreas mais longes do empreendimento para conectar com fragmentos florestais em bons estados de conservação - Modificações nas interações predador-presa	- Aumento do fluxo gênico das espécies e - Preservação de fragmentos florestais - Sincronizar a dinâmica populacional -Aumentar o efeito de borda
Viadutos vegetados	- Opção segura para passagem de animais silvestres principalmente vertebrados de grande e médio porte, inclusive bandos e famílias. - Diminui acidentes de trânsito decorrentes de atropelamento de fauna - Possibilidade de camuflar com o ambiente e adicionar vegetação nativa	- Não atendem igualmente a todo tipo de fauna e deve ser levado em consideração preferência, morfologia e comportamento dos animais regionais. - Custo elevado associado à sua implantação	- Assegurar fluxo gênico faunístico - Revegetação de áreas - Diminuição dos atropelamentos de fauna
Passagens inferiores	- Várias opções a depender dos critérios locacionais, ambientais e especificações etológicas dos animais. - Mitigam efeitos de rodovias para pequenos mamíferos, peixes, anfíbios e répteis.	- Barulhos de tráfego desencoraja a utilização dessas estruturas pela fauna -Potencial aumento das interações entre predador-presa. - Como nas passagens superiores, há uma necessidade de equipar as passagens inferiores com vegetação, micro habitats ou assegurar o fluxo de água para garantir eficácia o que pode aumentar seu custo.	- Assegurar fluxo gênico faunístico -Revegetação de áreas -Diminuição dos atropelamentos de fauna
Pontes de corda	- Opção para a passagem de animais arbóreos que não são atendidos por outras passagens	-Necessidade de estrato arbóreo com dossel desenvolvido em ambos os lados da rodovia.	- Assegurar fluxo gênico de espécies arbóreas -Diminuição dos atropelamentos de fauna

Alternativas tecnológicas	Vantagens	Desvantagens	Impactos
	- Material, construção e manutenção de baixo custo	-Método de passagem de fauna relativamente novo sem muitos estudos sobre sua eficácia no Brasil	
Cercamento	-Diminuem a ocorrência de atropelamento de fauna - Guiam animais para locais de passagem mais propícios e maximizam a utilidade de métodos construtivos como viadutos vegetados ou passagens inferiores.	-Aumentam efeito de barreira das estradas - Requer manutenção - Custos da implantação e manutenção -Risco de mortalidade direta à fauna que se enredar na cerca	- Efeitos da barreira - Fragmentação do habitat - Aumento da passagem de fauna -Diminuição dos atropelamentos de fauna
Elevação do leito estradal	- Trechos elevados de estrada guiam a fauna em direção a estruturas de cruzamento propícias. - Requer menos manutenção que cercas.	- Aumento do custo para implementação da pavimentação	- Efeitos da barreira e fragmentação - Aumento da passagem de fauna de forma segura -Diminuição dos atropelamentos de fauna
Pontes			
Pontes de vigas	- Vigas contínuas oferecem uma pista de rolamento mais uniforme e confortável - Possuem maior capacidade de redistribuir esforços de sobrecarga	- Tipo estrutural pobre pois limita o tamanho do vão e viabilidade do emprego da vinculação aplicada. - Vigas integrais possuem raio de curvatura limitado	- Menor impacto direto à fauna e à flora - Reduz a necessidade de aterramento do corpo hídrico. -Poluição do ambiente aquático, - Modificações permanentes à topologia no entorno e ruídos
Pontes de treliças	- Economia do material e no processo construtivo - Redução da carga permanente - Redução das deformações	- Maiores despesas de fabricação e manutenção - Fator estético forte, pelo cruzamento visual dos elementos de aço	- Menor impacto direto à fauna e à flora - Reduz a necessidade de aterramento do corpo hídrico.

Alternativas tecnológicas	Vantagens	Desvantagens	Impactos
	- Aumento da rigidez na estrutura		- Risco de poluição do ambiente aquático, - Modificações permanentes à topologia no entorno e ruídos
Pontes de laje	- Pequena altura de construção, - Boa resistência à torção - Rapidez na execução - Boa capacidade de distribuição - Boa relação estética	- Alta geração de resíduos depara fazer formas. - Maior volume de concreto torna a estrutura mais pesada - Necessidade de reforçar outras estruturas - Lajes com alto consumo de concreto e aço encarecem o projeto.	- Menor impacto direto à fauna e à flora - Reduz a necessidade de aterramento do corpo hídrico. -Poluição do ambiente aquático, - Modificações permanentes à topologia no entorno e ruídos
Aterros			
Bermas de Equilíbrio	- Firmeza e sustentação à estrutura rodoviária - Aumento do fator de segurança da rodovia - Redução de possíveis acidentes	- Aumento do custo para implementação da pavimentação	- Susceptibilidade à erosão, - Compactação do solo, - Supressão da vegetação nativa, - Redução da drenagem do solo,
Preenchimento de aterro leve	- Firmeza e sustentação à estrutura rodoviária - Materiais com propriedades ligantes ou cimentícias aumentam o fator de segurança da rodovia - Alcance de geometria do aterro	-Custo de material de preenchimento e transporte desse material até a rodovia, - Alguns materiais diminuem significativamente seu volume com sua compactação	- Risco de contaminação de água - Compactação do solo, - Supressão da vegetação nativa,

Alternativas tecnológicas	Vantagens	Desvantagens	Impactos
	- Várias opções de tipos de preenchimento		
Paredes de terra mecanicamente estabilizada	<ul style="list-style-type: none"> - Firmeza e sustentação à estrutura rodoviária - Minimização de processos erosivos - Reforço em cabeceiras de pontes ou locais de alagamento - Design flexível que atende à várias geometrias - Construção simples e rápida 	<ul style="list-style-type: none"> - Requer espaço relativamente grande para obter parede com estabilidade interna e externa adequada - Requer preenchimento granular adequado e na falta de solo granulado <i>in situ</i>, o custo de importar material pode elevar o custo da obra 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração no <i>run-off</i> - Compactação do solo, - Supressão da vegetação nativa,
Drenagem			
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> - Previne o acúmulo de água - Reduz erosão dos solos 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo para implantação - Manutenção do sistema - Run-off pode contaminar corpos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação dos solos, - Riscos de contaminação de corpos hídricos, - Alteração no <i>run-off</i>
Sub-superficial	<ul style="list-style-type: none"> - Previne o acúmulo de água - Reduz erosão dos solos 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo para implantação - Manutenção do sistema - Run-off pode contaminar corpos hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação dos solos, - Riscos de erosão, - Alteração no <i>run-off</i>
Sarjeta com Revestimento Vegetal	<ul style="list-style-type: none"> - Previne o acúmulo de água - Reduz erosão dos solos - Preservação da vegetação nativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo para implantação - Manutenção do sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação dos solos, - Riscos de erosão, - Alteração no <i>run-off</i>,

Alternativas tecnológicas	Vantagens	Desvantagens	Impactos
	- Promove conectividade de fragmentos vegetais	- Run-off pode contaminar corpos hídricos	- Alteração do estrato natural da vegetação

11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL E MODELAGEM AMBIENTAL

11.1 INTRODUÇÃO

Considerando os aspectos e impactos ambientais mais relevantes, o prognóstico ambiental tem como objetivo apresentar três cenários futuros previstos para área de estudo, indicando as alterações nos meios físico, biótico e socioeconômico decorrentes da implantação da BR-242/MT com e sem a adoção de medidas mitigadoras, bem como da não implantação do empreendimento.

Dessa forma, para construção do prognóstico da qualidade ambiental foram considerados os aspectos ambientais relevantes e sua inter-relação com cada meio afetado (físico, biótico e socioeconômico). Além disso, considerou-se a proposição e a existência de outros empreendimentos na região, bem como, os aspectos de desenvolvimento regional, destacando a capacidade da infraestrutura local em absorver as transformações socioambientais resultantes.

Para embasar os cenários supracitados, foi conduzida uma modelagem ambiental prevendo a ocupação e o avanço do desmatamento nas proximidades do empreendimento. É importante destacar que a modelagem ambiental teve como referência casos concretos de outras rodovias na região, como a BR-230/PA e a BR-163/PA.

11.2 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A partir da análise dos impactos ambientais identificados anteriormente, bem como da modelagem ambiental aqui apresentada, foi possível levantar o prognóstico da qualidade ambiental das áreas de influência da BR-242/MT. Nesse sentido, para construção do prognóstico ambiental são consideradas três hipóteses distintas:

- Hipótese 1: Não implantação da BR-242/MT;
- Hipótese 2: Implantação da BR-242/MT, sem a adoção das medidas mitigadoras; e
- Hipótese 3: Implantação da BR-242/MT, com a adoção das medidas mitigadoras

O resultado do prognóstico ambiental é apresentado na Tabela 5. Prognóstico ambiental consolidado., a seguir.

Tabela 5. Prognóstico ambiental consolidado.

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
Clima	Físico	O clima regional apresenta duas estações bem definidas: uma seca e outra chuvosa. Aproximadamente 95% das chuvas anuais se concentram entre os meses de outubro a abril, com médias mensais superiores a 150 mm. Por sua vez, o período de estiagem ocorre entre os meses de maio a setembro, quando as médias mensais de chuvas podem ser próximas ou iguais a zero.	As características climáticas típicas da região não sofrerão impactos decorrentes da instalação do empreendimento. O projeto possui ADA pouco representativa do ponto de vista espacial, o que não causará impactos ao clima frente a sua grande abrangência espacial.	As características climáticas da região não sofrerão impactos decorrentes da instalação do empreendimento, tampouco haverá medidas mitigadoras específicas sobre essa temática.
Recursos Hídricos	Físico	Devido às condições climáticas e geomorfológicas da região, não são esperadas alterações nas atuais condições referentes aos recursos hídricos superficiais locais.	Durante a implantação haverá a necessidade de se realizar alguma supressão de vegetação para liberar as áreas onde estarão localizados o corpo estradal, as estruturas e caminhos de apoio, bem como as jazidas que fornecerão material de construção. A supressão vegetal permitirá a incidência dos agentes intempéricos (chuva, sol e ventos) sobre a superfície do solo exposto, intensificando os processos erosivos produtores dos sedimentos que serão carreados pelas águas pluviais, assoreando rios, córregos e demais drenagens naturais. Serão, também, instaladas obras de artes especiais (pontes) para a travessias dos cursos	A implantação das medidas mitigadoras previstas no PRAD visa recuperar a estabilidade dos terrenos frente aos processos da dinâmica superficial, através da execução de procedimentos que resultem em condições próximas às condições anteriores à intervenção. Objetiva-se, com isso, contribuir para o controle de processos erosivos e minimização do carreamento de sedimentos e, conseqüentemente, a degradação ambiental dos recursos hídricos superficiais, restabelecendo a relação

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
			d'água interceptados pelo empreendimento.	solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento
Geologia	Físico	A composição litológica predominante na região é composta por sedimentos arenosos, argilitos siltitos e arenitos finos sendo representadas pelas formações Utiariti, Ronuro e Ponta Grossa, que por sua vez estão sobre o embasamento da Província Tocantins e Bacias Fanerozóicas.	O processo de implantação da BR 242/MT necessitará de ações de terraplanagem no solo e, conseqüentemente, o deslocamento de maquinário pesado sobre a superfície. A recorrência destas ações pode proporcionar sobrepeso ao terreno potencializando a ocorrência de abatimentos e afundamentos dos solos.	A implantação das medidas mitigadoras previstas no PRAD visa recuperar a estabilidade dos terrenos frente aos processos da dinâmica superficial, através da execução de procedimentos de desmobilização de obra que resultem em condições próximas às condições anteriores a intervenção.
Recursos Minerais	Físico	Na região encontram-se processos minerários solicitados junto à ANM (antigo DNPM) com o intuito de estudar diferentes substâncias para finalidades diversas. atualmente há o registro de oito processos minerários ativos na área de estudo, a saber: cinco para ouro, dois para titânio e um para areia. Em relação a fase em que tais processos se encontram, tem-se: seis processos em fase de autorização de pesquisa, um em licenciamento e um como requerimento de lavra garimpeira. Diante da fase de estudos para a autorização de pesquisa dos processos minerários, não há	Haverá o conflito entre as atividades de exploração de recursos minerais e a implantação do empreendimento. No entanto, o Código de Mineração prevê uma forma de harmonizar as atividades através de um pedido de bloqueio minerário.	A adoção do pedido de bloqueio minerário acarretará na superação da atividade do aproveitamento mineral na área do projeto, solucionando a incompatibilidade entre as atividades.

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		extração destas substâncias e nem perspectiva exata de quando irá ocorrer, caso de fato venha a ocorrer no futuro.		
Hidrogeologia	Físico	Devido à alta disponibilidade de recursos hídricos superficiais na região, os recursos hídricos subterrâneos são pouco utilizados. Esse cenário tende a se manter sem a intervenção do empreendimento.	Tem-se como certo que a impermeabilização das superfícies resultante de processos construtivos de estradas interfere diretamente na taxa de infiltração da água no solo e, por consequência, no abastecimento dos aquíferos. Nessas condições, a água que não se infiltra provoca o aumento do escoamento superficial que, concentrado e sem disciplinamento, irá provocar a aceleração dos processos erosivos com o consequente assoreamento das drenagens naturais. Por sua vez, o nível de água dos rios sofre um incremento que pode se traduzir em enchentes. Em contraposição, a falta ou diminuição do reabastecimento do lençol freático provocará interferência nos corpos hídricos superficiais que sustentam os ecossistemas locais.	A implantação das medidas mitigadoras previstas no PRAD visa recuperar a estabilidade dos terrenos frente aos processos da dinâmica superficial, através da execução de procedimentos que resultem em condições próximas às condições anteriores à intervenção. Assim, seu objetivo é contribuir para o controle de processos erosivos e minimização do carreamento de sedimentos e a degradação ambiental dos recursos hídricos restabelecendo assim, a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento e recompor o equilíbrio destas áreas, facilitando processos de regeneração natural e promover a restauração e integração paisagística do empreendimento. Destaca-se que, haverá a devida destinação para os

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
				resíduos passíveis de tratamento e também de efluentes líquidos evitando assim, a possível contaminação de águas subterrâneas.
Geomorfologia	Físico	<p>O relevo da região tem padrão de forma semelhante às unidades de baixos platôs, baixos platôs dissecados, superfícies aplainadas conservadas, superfícies aplainadas retocadas ou degradadas e planícies fluviais. Cerca 63% de sua área possui altitude que varia de 347 a 409 metros, e cerca de 93% do relevo classifica-se como plano a suave ondulado (0 a 8%).</p>	<p>O empreendimento não promoverá mudanças relevantes no relevo da região prevista para a sua instalação. A estruturação do relevo plano e com baixa declividade atrelada à intervenção ambiental pouco relevante da BR-242/MT não acarretará em mudanças significativas do ponto de vista geomorfológico. No entanto, o projeto executivo de rodovias raramente não aponta a necessidade de executar cortes e aterros que podem ser imprescindíveis para a implantação do corpo estradal.</p>	<p>A implantação das medidas mitigadoras previstas no PRAD visa recuperar a estabilidade dos terrenos frente aos processos da dinâmica superficial, através da execução de procedimentos que resultem em condições próximas às condições anteriores à intervenção. Assim, seu objetivo é contribuir para o controle de processos erosivos e minimização do carreamento de sedimentos e a degradação ambiental dos recursos hídricos restabelecendo assim, a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento e recompor o equilíbrio destas áreas, facilitando processos de regeneração natural e promover a restauração e integração paisagística do empreendimento.</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
Pedologia	Físico	<p>O ambiente regional é formado, principalmente, por Latossolos (Latosolo Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho - Escuro) predominantemente profundos em relevo plano e sem a presença de processos erosivos de grande monta. A baixa declividade do terreno associada ao regime pluviométrico descontínuo afeta diretamente a baixa erodibilidade do solo. O uso intensivo do solo pela atividade agropecuária fomenta o surgimento de solo exposto. Esta dinâmica tende a permanecer na região ao longo do tempo.</p>	<p>A condição fisiográfica da região contribui para que as características pedológicas se mantenham. No entanto, as intervenções ambientais decorrentes das obras de instalação do empreendimento podem afetar de alguma forma, o solo presente na ADA. Mesmo que de forma pontual, o melhoramento e a abertura de acessos, as escavações, sondagens e terraplanagem irão remover camadas de solo, o que pode potencializar a ocorrência de processos erosivos. Verifica-se também que, mesmo que temporário, o trânsito constante de veículos favorecerá para a impermeabilização do terreno, dificultando a infiltração de água no solo.</p>	<p>A implantação das medidas mitigadoras previstas no PRAD visa recuperar a estabilidade dos terrenos frente aos processos da dinâmica superficial, através da execução de procedimentos que resultem em condições próximas às condições anteriores à intervenção. Assim, seu objetivo é contribuir para o controle de processos erosivos e minimização do carreamento de sedimentos e a degradação ambiental dos recursos hídricos restabelecendo assim, a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento e recompor o equilíbrio destas áreas, facilitando processos de regeneração natural e promover a restauração e integração paisagística do empreendimento.</p>
Ruídos	Físico	<p>O ambiente apresenta propriedades rurais com alguns pequenos aglomerados populacionais. Não há a existência de indústrias e/ou o trânsito intenso de veículos que possam ser fonte</p>	<p>A implantação da BR-242/MT trará um novo elemento a um ambiente tipicamente rural, marcado por propriedades rurais e pequenos aglomerados populacionais. Mesmo que em um curto período do dia, as</p>	<p>Medidas simples tais como regulação de máquinas e motores e uso de EPIs podem se tornar alternativas para controlar os impactos</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		<p>ruidosa aos moradores próximos. Deste modo, a região configura-se em um local de conforto sonoro, não havendo fonte ruidosa de grande relevância. Sem o empreendimento, tal situação deve prosseguir, já que a área, como mencionado, tem como principal atividade o cultivo agrícola e a criação de bovinos, as quais não emitem ruídos que causem algum tipo de incômodo.</p>	<p>atividades relacionadas às obras civis promoverão ruídos significativos à região. O deslocamento de veículos e o movimento de maquinário podem causar desconforto sonoro aos envolvidos na construção, bem como aos moradores que vivem nas proximidades.</p>	<p>causados pelas alterações nas emissões de ruídos.</p>
Qualidade do Ar	Físico	<p>O ambiente apresenta propriedades rurais com alguns pequenos aglomerados populacionais. Não há a existência de indústrias e/ou o trânsito intenso de veículos que possam ser fonte contaminação do ar aos moradores próximos. Sem o empreendimento, tal situação deve prosseguir, já que a área, como mencionado, tem como principal atividade o cultivo agrícola e a criação de bovinos, as quais não emitem componentes poluidores que causem algum tipo de incômodo.</p>	<p>Na área do empreendimento e de seu entorno imediato haverá diminuição da qualidade do ar durante a implantação devido abertura e funcionamento de áreas para instalação do leito estradal, caminhos de serviço auxiliares, canteiros de obras, terraplenagem, implantação de base e sub-base, e execução da pavimentação asfáltica. Na fase operacional a diminuição da qualidade do ar decorrerá da utilização da BR-242/MT por uma quantidade expressiva de veículos e máquinas diversas.</p> <p>Quanto às atividades geradoras de poeiras no canteiro de obras destaca-se a movimentação de máquinas e equipamentos e os serviços inerentes à implantação e operação dos</p>	<p>Medidas simples tais como uma rotina de umidificação das vias de acesso, por meio de aspersão de água com caminhão pipa e a manutenção preventiva dos veículos e equipamentos podem se tornar alternativas para controlar os impactos causados pelas alterações atmosféricas, mantendo as emissões de gases dentro dos padrões legais vigentes.</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
			canteiros. A utilização das vias de acesso e de serviço, principalmente as não pavimentadas, são importantes fontes de particulados e de efluentes gasosos emanados das viaturas.	
Espeleologia	Físico	O levantamento preliminar indicou o baixo potencial espeleológico regional, uma vez que seu arcabouço geológico não permite ou é pouco propenso ao desenvolvimento de cavernas. Esses resultados foram corroborados pelos trabalhos em campo, os quais não identificaram cavidades naturais interceptadas pela ADA do empreendimento	Considerando que não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas na área caminhada, o cenário esperado na hipótese de implantação da BR-242/MT não difere do que tende na hipótese da não implantação.	Considerando que não foram identificadas cavidades naturais subterrâneas na área caminhada, o cenário esperado na hipótese de implantação da BR-242/MT não difere do que tende na hipótese da não implantação.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria em não acréscimo nas taxas médias de desmatamento já verificadas nos municípios interceptados pelo traçado da rodovia, que em conjunto somam 68 km ² /ano, conforme dados disponíveis no INPE (2021), para os anos 2017 a 2020.	A instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, poderia ocasionar supressão de vegetação além da área autorizada, ampliando os impactos ambientais sobre a fauna e flora. Ademais, haveria grande risco da ocorrência de acidentes durante a operação de supressão.	A partir da adoção de medidas indicadas no Plano de Controle e Monitoramento da Supressão da Vegetação, a supressão será restrita apenas à área autorizada, reduzindo o risco da operação ao meio ambiente a aos trabalhadores alocados nos serviços de supressão. Tal programa em conjunto com as medidas apresentadas nos Programas de Resgate da Flora, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Compensação e Reposição

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
				Florestal irão mitigar e/ou compensar os impactos ambientais provenientes da supressão e redução da cobertura florestal.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria na manutenção das taxas médias e dinâmicas de desmatamento já verificadas na região, sobretudo a partir do corte seletivo e desmatamentos irregulares, com consequente perda da diversidade e de espécies e interesse conservacionista.	A instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, poderia ocasionar supressão de vegetação além da área autorizada, ampliando os impactos ambientais sobre a fauna e flora. A supressão da vegetação poderia implicar na redução ou eliminação local das espécies consideradas raras, além daquela apontadas como ameaçada de extinção. Haveria perda de material genético da vegetação e não haveria ações de plantios compensatórios e recuperação de áreas degradadas, que ampliariam as medidas de conservação das espécies chave.	A partir da adoção de medidas indicadas no Plano de Resgate de Flora, em consonância com o Programa de Áreas Degradadas e de Compensação e Reposição Florestal, será possível salvaguardar a diversidade genética da vegetação passível à supressão e posterior conservação in situ e ex situ das espécies chaves. Ademais, o Programa de Controle e Monitoramento da Supressão da Vegetação apresentará medidas para que a supressão seja restrita apenas à área autorizada, reduzindo a supressão de árvores não autorizadas. A execução dos programas supracitados irão mitigar e/ou compensar os impactos ambientais provenientes da supressão, correlatos ao risco de perda de diversidade e redução de espécies e

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
				interesse conservacionista na região.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria em não acréscimo nas taxas médias de desmatamento já verificadas nos municípios interceptados pelo traçado da rodovia, que em conjunto somam 68 km ² /ano conforme dados disponíveis no INPE (2021) , para os anos 2017 a 2020. Portanto, a perda e fragmentação de habitats se manteriam conforme dinâmica regional ocasionada principalmente por desmatamentos ilegais.	Com a instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, poderia ocasionar supressão de vegetação além da área autorizada, ampliando os efeitos ambientais da perda, fragmentação e isolamentos de habitats na região.	A partir da adoção de medidas indicadas no Plano de Controle e Monitoramento da Supressão da Vegetação, a supressão será restrita apenas à área autorizada, reduzindo o efeito ambiental da perda e fragmentação de habitats. Tal programa em conjunto com as medidas apresentadas nos Programas de Resgate da Flora, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Compensação e Reposição Florestal irão mitigar e/ou compensar os impactos ambientais provenientes da perda e fragmentação de habitats.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria na manutenção das taxas médias e dinâmicas de desmatamento já verificadas na região, sobretudo a partir do corte seletivo, com conseqüente redução equivalente da biomassa vegetal e do estoque de carbono.	A instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/o compensatórias, poderia ocasionar supressão de vegetação além da área autorizada, ampliando a redução dos estoques de biomassa e carbono na região, contribuindo com o efeito estufa.	A partir da adoção de medidas indicadas no Plano de Controle e Monitoramento da Supressão da Vegetação a supressão será restrita apenas à área autorizada, reduzindo o risco da operação ao meio ambiente. Tal programa em conjunto com as medidas apresentadas nos Programas de Recuperação de Áreas

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
				Degradadas e de Compensação e Reposição Florestal irão ampliar o estoque de biomassa e carbono na vegetação implantada, a partir do sequestro de carbono correlato ao aumento da biomassa da vegetação a ser introduzida na região.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria em não acréscimo nas taxas médias de desmatamento já verificadas nos municípios interceptados pelo traçado da rodovia. Portanto, o aumento de espécies exóticas invasoras da flora se manteria conforme dinâmica regional ocasionada principalmente por desmatamentos ilegais, sem a tomada das devidas medidas de controle ambiental.	A instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/o compensatórias, poderia ocasionar supressão de vegetação além da área autorizada, ampliando a fragmentação e o efeito de borda, consequentemente, aumentando do risco da ocupação de espécies exóticas invasoras.	A partir da adoção de medidas indicadas no Plano de Controle e Monitoramento da Supressão da Vegetação, a supressão será restrita apenas à área autorizada, reduzindo a fragmentação da vegetação e consequentemente a proliferação de espécies invasoras. Ademais, as medidas a serem indicadas no Programa de Monitoramento da Fauna e Flora durante a implantação e operação do empreendimento deverão ter como alvo a identificação e controle de possíveis invasores que se estabelecerão nas bordas dos fragmentos florestais suprimidos para implantação do empreendimento.

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria em não acréscimo nas taxas médias de desmatamento já verificadas nos municípios interceptados pelo traçado da rodovia. Portanto, espera-se que a taxa média da alteração em APP's se mantenham conforme dinâmica regional ocasionada principalmente por desmatamentos ilegais, sem a tomada das devidas medidas de controle ambiental.	A instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, poderia ocasionar supressão de vegetação além da área autorizada em APP's e demais áreas protegidas.	A partir da adoção de medidas indicadas no Plano de Controle e Monitoramento da Supressão da Vegetação, a supressão será restrita apenas à área autorizada, reduzindo o risco da operação ao meio ambiente a de atingir APP's não autorizadas à supressão. Tal programa em conjunto com as medidas apresentadas nos Programas de Resgate da Flora, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Compensação e Reposição Florestal irão mitigar e/ou compensar os impactos ambientais provenientes da supressão, mediante projetos de recuperação de APP's na área de influência do empreendimento.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria na manutenção das taxas médias e dinâmicas de desmatamento já verificadas na região, com consequente perda de banco de sementes e de solo vegetal, quando não tomada as devidas ações de manejo e destinação	Com a instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, poderia ocasionar na supressão de vegetação sem a realização do correto manejo e realocação do banco de sementes e solo vegetal para áreas a serem recuperadas.	A partir da adoção de medidas indicadas no Programa de Controle e Monitoramento da Supressão Vegetal será realizada a remoção e armazenamento do solo vegetal e serrapilheira, elementos portadores do banco de sementes nativas, bem como a posterior

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		deste material para recuperação de áreas degradadas.		deposição do solo vegetal em áreas degradadas. A adoção dessas ações irá mitigar e/ou compensar os impactos ambientais correlatos à redução do banco de sementes e solo vegetal regional.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria na manutenção das taxas médias e dinâmicas de desmatamento já verificadas na região, no entanto, eventualmente a porção do solo da ADA do empreendimento poderia não sofrer impermeabilização.	Com a instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, poderia ocasionar a supressão de vegetação sem a realização do correto manejo de realocação do banco de sementes e solo vegetal para áreas a serem recuperadas.	A partir da adoção de medidas indicadas no Programa de Controle e Monitoramento da Supressão Vegetal será realizada a remoção e armazenamento do solo vegetal e serrapilheira, elementos portadores do banco de sementes nativas, bem como a posterior deposição do solo vegetal em áreas degradadas. A adoção dessas ações irá mitigar e/ou compensar os impactos ambientais correlatos à redução do banco de sementes e solo vegetal, bem como da impermeabilização do solo e impedimento da regeneração natural.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria na manutenção das taxas médias de queimadas nos municípios interceptados, uma vez que a	Com a instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias que abarquem ações de conscientização sobre o risco e	A partir da adoção de medidas indicadas no Programa de Educação Ambiental será possível mitigar o aumento do risco da ocorrência de

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		matriz de uso do solo evidenciada na área é um potencializador dos riscos da ocorrência de incêndios florestais.	danos de incêndios florestais, seria um fator agravante ao aumento de ocorrência de incêndios florestais na região.	incêndios florestais causados por trabalhadores envolvidos nas obras de implantação, principalmente a partir de ações de conscientização que atinjam tanto trabalhadores das obras, bem como da população residente no entorno do empreendimento. Esse programa em conjunto com o Programa de Controle e Monitoramento da Supressão Vegetal mitigarão o impacto do aumento de risco de incêndios florestais.
Flora	Biótico	A não instalação do empreendimento implicaria na não recuperação de APPs e áreas de interesse conservacionista, tal como será proposto nos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e de Compensação e Reposição Florestal.	Com a instalação do empreendimento sem a adoção das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, poderia ocasionar em supressão de vegetação além da área autorizada, ainda, sem a realização da devida compensação e reposição florestal.	A partir da adoção de medidas indicadas nos Plano de Compensação e Reposição Florestal, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Resgate da Flora e Programa de Monitoramento da Fauna e Flora, algumas áreas importantes à conservação do meio biótico da região serão revegetadas, ampliando a qualidade ambiental das mesmas.
Fauna	Biótico	Conforme apontado no Diagnóstico Ambiental, as formações florestais da área de influência encontram-se	Na Avaliação de Impactos Ambientais apresentado neste EIA, é possível verificar que diversos impactos	É amplamente relatado na bibliografia mundial e em Estudos de Impacto Ambiental

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		<p>bastante antropizadas, com os fragmentos de vegetação em estágio inicial predominando na paisagem e distribuídos, geralmente, de forma isolada em meio as extensas áreas de cultivos agrícolas, principalmente soja. Se não ocorrer a implantação do empreendimento, é esperado que, paulatinamente, ocorra o avanço da agricultura de milho e soja, causando assim pressão sobre esses fragmentos florestais e vindo a impactar diretamente a fauna local. O elevado número de máquinas e caminhões que já transitam na região e atuam diretamente no escoamento dos grãos, irão continuar em operação e aumentarão a medida que ocorra a expansão da agricultura.</p>	<p>ambientais negativos incidirão sobre o compartimento faunístico nas fases de instalação e operação do empreendimento.</p> <p>A supressão vegetal de quase 520 hectares, aliada ao aumento no fluxo de máquinas e equipamentos, além da operação em si do eixo rodoviário, irão gerar ruídos, estresse e perda de habitat para a fauna, aumentando assim os riscos de atropelamento.</p> <p>Em acesso ao website Sistema Urubu (https://sistemaaurubu.com.br/dados/) é possível verificar que, segundo estimativas do Centro Brasileiro de Ecologia de Estradas, todos os anos 475 milhões de animais silvestres morrem nas estradas brasileiras vítimas de atropelamento. Entende-se que a instalação e operação deste empreendimento sem a implantação das devidas mitigadoras, poderá gerar um cenário catastrófico para a fauna que ocorre na região, aumentando consideravelmente o nº de atropelamentos, podendo, inclusive, trazer riscos às vidas humanas que colidirem com esses animais.</p> <p>O efeito barreira, que irá impactar na migração e deslocamento da fauna,</p>	<p>o impacto de rodovias na fauna, acarretando na alteração e perda de habitats e no risco de atropelamentos.</p> <p>Uma das medidas mais eficazes para minimizar esse impacto é o de Estudo de Áreas para a implantação de passagens de fauna que podem ser túneis, viadutos aéreos (preferencialmente vegetados, como no caso do construído na BR-101/RJ, próximo à REBIO Poço das Antas) ou galerias de drenagens. A construção desses ambientes permite conectividades entre os eixos da rodovia, minimizando assim a necessidade do animal transpor o eixo rodoviário por cima, o que aumentaria o risco de acidentes.</p> <p>Durante a execução da supressão vegetal, o Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna é de grande importância para minimizar a impactos riscos de acidente com a fauna pelo uso de motosserra. As ações de bosqueamento antes das</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
			<p>impactará na troca de fluxo gênico, podendo potencializar endocruzamentos, aumentando assim o risco de desenvolvimento de doenças.</p> <p>Durante as ações de supressão vegetal com motosserra, se não ocorrerem as medidas mitigadoras propostas, espera-se que ocorra um maior número de acidentes com a fauna, potencializando assim os números de óbito.</p>	<p>atividades, permite com que a equipe de biólogos realize isolamentos (ex nidificações) ou afugentamentos brandos, direcionado a fauna para ambientes que não sofrerão impactos. Considerando o resultado das campanhas de fauna apresentados neste EIA, a correta execução deste programa é de grande importância, merecendo se destacar as espécies de primatas registradas com dado primários.</p> <p>O efeito barreira e a “road effect zone” também irá impactar os ambientes aquáticos e o fluxo dos peixes, novamente merecendo destacar a necessidade de construção de galerias.</p>
Dinâmica Populacional	Sócio	A dinâmica socioeconômica nas sedes urbanas dos municípios diretamente envolvidos nas áreas de intervenção do empreendimento possui características definidas pela influência do agronegócio e diretamente relacionadas à situação logística regional. Dessa forma, tal dinâmica não seria	O eixo rodoviário que compreende o empreendimento, ora em licenciamento, trata-se da manutenção de parte de um ramal já consolidado, sua melhoria e consolidação. A hipótese de instalação sem a correta mitigação dos impactos promovidos pelas ações construtivas proporcionará ao ambiente local uma extrapolação da	<p>A implantação de um eixo rodoviário no contexto territorial municipal tende a se consolidar como um indutor de vetores de crescimento local.</p> <p>A correta orientação e divulgação das características do empreendimento, o controle quanto às</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		alterada na hipótese de não instalação do empreendimento, salvo no caso de instalação de outro indutor de atração populacional, aspecto de sanidade ambiental ou comoção intestina.	capacidade de suporte e a possibilidade de abertura de novas áreas de exploração vegetal, mineral ou de aspectos agropecuários, que podem, ainda, desencadear impactos difusos em toda região.	informações de movimentação de pessoas em busca de oportunidades de emprego e renda, além do processo de encaminhamento e orientação fundiária do entorno direto do empreendimento podem vir a limitar o ímpeto da abertura de novas frentes de aglomeração populacional ou da manutenção da população volante deslocada em busca de oportunidades.
Infraestrutura Básica e de Serviços	Sócio	Tal como a dinâmica demografia, a situação e capacidade de suporte atual das infraestruturas de saúde, educação, saneamento, entre outros, não sofrerá alteração, uma vez, que na hipótese de não implantação do empreendimento, não haverá a possibilidade de incremento populacional motivado por esse fim, direta ou indiretamente.	<p>Uma das principais mudanças induzidas pelo empreendimento no âmbito local é a possibilidade de incremento populacional, principalmente àquela proveniente da movimentação de massa proveniente de outras regiões. Essa movimentação pode vir a saturar o sistema de atendimento público de serviços, em especial nas áreas de saúde e segurança pública.</p> <p>A não utilização de maneira satisfatória de medidas que visem a mitigação dos impactos tende a potencializar as mudanças proporcionadas pela inserção do empreendimento, além de possibilitar a ocorrência de novos impactos ou a intensificação dos</p>	<p>A movimentação de pessoas exógenas e o risco associado abertura de frentes de trabalho no âmbito da construção do empreendimento são fatores determinantes na hipótese da pressão promovida nos serviços públicos disponíveis à população local de todos os níveis de influência da BR 242/MT.</p> <p>As medidas de controle das informações geradas pelo empreendimento, o direcionamento das vagas de trabalho para a população já instalada e o controle e acompanhamento dos processos de desligamentos</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
			efeitos sinérgicos ou cumulativos de outros impactos.	<p>dos profissionais contratados são ações que podem minimizar tais impactos nas estruturas instaladas.</p> <p>A correta utilização de planos de gestão do empreendimento, saúde e segurança, além da correta observação das práticas de convívio e cotidiano com a população local também são fatores determinantes no que diz respeito à mitigação dos impactos gerados e a resolução prévia dos conflitos.</p>
Desenvolvimento Humano	Sócio	Os fatores que determinam o desenvolvimento humano são relacionados à renda, acesso a saúde, educação e outros serviços disponíveis aos munícipes nas áreas de influência do empreendimento. Dessa forma, a hipótese de não implantação do empreendimento não representa mudança direta nas condições de atendimento desses serviços, tampouco, tornar-se-ia um indutor de fontes produtivas ou de renda nos territórios municipais.	<p>A não potencialização dos aspectos positivos tende a reduzir a pujança econômica proposta pela inserção do empreendimento.</p> <p>Em contraponto, a não observação das medidas que visem a redução dos impactos negativos tende a piorar a situação do atendimento das estruturas de serviços públicos disponíveis aos residentes nos municípios, bem como, sua capacidade de suporte instalada.</p>	<p>A correta utilização de medidas mitigadoras dos impactos relacionados à infraestrutura e atendimento de serviços locais, somada à potencialização dos fatores positivos de renda, atividades produtivas e melhoria do modal rodoviário local são importantes situações de melhoria da qualidade de vida dos residentes nos municípios da área de influência direta do empreendimento.</p> <p>A hipótese da implantação controlada do</p>



MATRIZ

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
				empreendimento pode trazer novos elementos de desenvolvimento regional e proporcionar um crescimento ordenado a partir da presença do eixo rodoviário.
Organização Social	Sócio	<p>O cenário identificado no diagnóstico ambiental indicou um contexto de capital social voltado à representação de classes ou de territórios concentrada da sede urbana dos municípios da All. A hipótese de não inserção do eixo rodoviário não apresentará mudanças no âmbito da representatividade social ou desenvolvimento de áreas que indiquem a criação de novos movimentos voltados ao associativismo ou cooperativismo local.</p>	<p>A inserção de um número indiscriminado de pessoas no ambiente municipal e a possibilidade de surgimento de novas áreas de aglomeração, ao longo do trecho proposto para o eixo rodoviário ou em zonas não destinadas para esse fim, tende a promover mudanças na estrutura do capital social local.</p> <p>Nesse sentido, ainda, o surgimento ou potencialização de situações de vulnerabilidade também podem vir a sugerir uma alteração na organização social local e uma possível interação com o empreendimento proposto.</p>	<p>A implantação do empreendimento, considerando a hipótese da correta execução das medidas mitigadoras dos impactos, implica a redução das alterações do cotidiano crescimento populacional desordenado e potencialização de vulnerabilidades sociais, devido à utilização de áreas sem a estrutura necessária para a consolidação de aglomerados populacionais.</p> <p>A manutenção da estrutura local e da dinâmica socioeconômica tende a fortalecer o capital social local e, dessa forma, trazer mais autonomia à população.</p>
Comunicação e Informação	Sócio	<p>O sistema de comunicação não sofrerá alteração no contexto da não implantação do empreendimento, uma vez que não justificará aumento da demanda ou</p>	<p>A inserção do empreendimento não é um indutor de alterações no sistema de comunicação local, mesmo</p>	<p>A inserção do empreendimento não é um indutor de alterações no sistema de comunicação local, mesmo quando a sua</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		<p>do investimento público ou privado no tema. Entende-se, porém, que a veiculação de informações relacionadas ao empreendimento, mesmo que na fase de planejamento é um impacto que pode ser sentido mesmo na hipótese de não implantação do empreendimento.</p> <p>A veiculação de informações equivocadas e falsas sobre o empreendimento pode vir a induzir um processo de atração populacional em busca de oportunidade de emprego e renda.</p>	<p>quando a sua execução é dada de maneira desordenada.</p> <p>A inclusão de pessoas provenientes de outras regiões não afetará a capacidade de suporte deste aspecto ambiental, porém, a disseminação de informações equivocadas e a falta de controle com relação à divulgação das estruturas do empreendimento, podem vir a gerar uma potencialização dos impactos relacionados às expectativas relacionadas ao empreendimento.</p>	<p>execução é dada de maneira ordeira e controlada.</p> <p>A gestão da informação relacionada ao empreendimento e o controle das expectativas positivas e negativas, em relação à sua implantação, são ações que devem ser executadas ao longo do processo de implantação do eixo rodoviário, e apoiam a minimização da potencialização de impactos sinérgicos e cumulativos previstos para o meio socioeconômico.</p>
Estrutura Produtiva	Sócio	<p>Tal como a dinâmica econômica local, a estrutura produtiva identificada nos municípios ao longo do processo de caracterização socioeconômica também não apresentará mudanças na hipótese de não instalação do empreendimento, sendo que as bases e características de produção dos municípios tendem a manter-se idênticas às atuais na ausência de elementos que promovam uma mudança direta dentre os setores produtivos, tecnologias</p>	<p>A implantação do empreendimento é um indutor de melhoria na estrutura produtiva local, uma vez que se consolida o modal rodoviário e facilita o escoamento da safra, o acesso a produtos e serviços, proporcionando a redução dos custos de produção.</p> <p>A não execução de medidas que visem a redução dos impactos proporcionados pela implantação do empreendimento pode não direcionar de maneira correta as mudanças benéficas proporcionadas aos territórios municipais e, além</p>	<p>A abertura de novas frentes de produção agrícola, proporcionada pela melhoria, consolidação e instalação do eixo rodoviário pode vir a proporcionar uma mudança nas características econômicas municipais. Tais mudanças devem ser acompanhadas de medidas de otimização e/ou mitigação dos impactos gerados, a fim de levar aos territórios municipais a melhor situação possível, de maneira controlada e avaliada em seus</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		empregadas ou abertura de novas áreas destinadas à produção.	disso, ser responsável por mudanças irreversíveis em áreas com função social ou de proteção ambiental, bem como alterar aquilo que está previsto na legislação municipal.	zoneamentos e proteções ao meio ambiente.
Dinâmica Territorial, Uso e Ocupação do Solo	Sócio	Tal como os aspectos anteriores, a hipótese de manutenção das estruturas atualmente consolidadas nos municípios, considerando a não construção do eixo rodoviário, proporcionam a tendência de pouca mudança dos cenários atuais.	<p>A implantação do empreendimento pode ser considerada um indutor de melhorias de estruturas municipais, alternância nos aspectos produtivos e de tipo de produção instalada, e pode também promover uma alteração no contexto fundiário, com a segregação das áreas produtivas e a alteração da sua destinação.</p> <p>A ocorrência de impactos não mitigados pode vir a proporcionar um aumento exponencial de conflitos entre o uso do solo e o empreendimento, trazendo inclusive risco operacional.</p>	<p>A hipótese da implantação controlada do empreendimento pode trazer novos elementos de desenvolvimento regional e proporcionar um crescimento ordenado a partir da presença do eixo rodoviário.</p> <p>Quando da observação das medidas mitigadoras de impactos, legislação ambiental e de zoneamento vigente e os aspectos de segurança associados ao empreendimento, tem-se uma redução do risco do surgimento de áreas de ocupação irregular, crescimento desordenado das sedes urbanas ou mudanças do perfil fundiário regional motivado pela especulação imobiliária.</p>
Mobilidade Urbana	Sócio	A hipótese de não instalação do empreendimento é determinante na não alteração dos principais	A não implantação de medidas que visem o correto disciplinamento da mitigação dos impactos registrados	A implantação de medidas que visem o correto disciplinamento da mitigação

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		<p>fatores que influenciariam diretamente as estruturas de mobilidade urbana nos municípios formadores da área de influência do eixo rodoviário. A não indução de novas áreas de moradia, acesso às áreas que logisticamente, hoje, são consideradas inviáveis e a consequente estagnação do aumento da população, renda e acessos à serviços não representação elementos que indiquem a alteração da capacidade de suporte das estruturas que formam a mobilidade urbana local.</p>	<p>no âmbito da consolidação do eixo rodoviário tende a se tornar um potencializador do processo de aumento populacional e de sobrecarga dos sistemas de transporte local.</p> <p>Em contraponto, a instalação do modal, mesmo que sem a devida mitigação, pode representar uma alternativa logística importante na região, o que pode proporcionar uma redução da sobrecarga dos modais atualmente consolidados.</p>	<p>dos impactos registrados no âmbito da consolidação do eixo rodoviário em observação ao contexto do sistema viário e de transporte local, em detrimento ao aumento do trânsito de veículos, pessoas e serviços relacionados ao empreendimento, visa a redução dos efeitos de sobrecarga das estruturas modais locais, além do risco de acidentes rodoviários.</p> <p>Observa-se, ainda que há a possibilidade de potencialização do impacto relacionado à instalação do modal rodoviário no âmbito regional, uma vez que ele pode representar uma alternativa logística importante na região, o que também é um fator de redução da sobrecarga dos modais atualmente consolidados.</p>
Comunidades Tradicionais	Sócio	<p>A hipótese de não instalação do empreendimento não trará elementos de físicos que apresentem um indutor de situações de conflitos com comunidades tradicionais. Sabe-se, porém, que a disseminação de</p>	<p>A consolidação do empreendimento sem a observação das ações de mitigação de impacto promovidas no território e a proximidade com as áreas de influência da população tradicional pode vir a proporcionar</p>	<p>A consolidação do empreendimento no território observando as premissas previstas no âmbito do ECI e PBAI e a correta execução das ações de mitigação das áreas com notória proximidade e</p>

Aspecto Ambiental	Meio	Hipóteses		
		Não implantação do empreendimento	Implantação sem a adoção de medidas mitigadoras	Implantação com a adoção de medidas mitigadoras
		notícias falsas e informações caluniosas quanto à instalação de empreendimentos locais é uma situação atemporal e não possui relação direta com o empreendimento em questão, sendo que a geração de expectativas negativas é um impacto que pode ser percebido neste aspecto à revelia da proposta ou instalação deste ou de outro empreendimento de tipologia análoga, ou não.	impactos irreversíveis no contexto local e regional.	razão de dependência com as áreas de influência da população tradicional pode vir a evitar / mitigar impactos diretos no contexto local e regional.
Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	Sócio	A hipótese de não instalação do empreendimento não trará elementos de físicos que apresentem um indutor de situações de depredação, redução ou risco ao patrimônio histórico cultural e arqueológico local.	A implantação sem a correta mitigação dos impactos relacionados ao patrimônio histórico cultural e arqueológico local pode vir a consolidar danos irreversíveis a esse aspecto socioambiental.	A implantação com a correta mitigação dos impactos relacionados ao patrimônio histórico cultural e arqueológico local pode vir a evitar e mitigar danos irreversíveis a esse aspecto socioambiental.

11.3 MODELAGEM AMBIENTAL

11.3.1 Contextualização

A modelagem dinâmica da paisagem tem sido muito utilizada nas últimas décadas devido à disponibilização e propagação dos dados de sensoriamento remoto e, conseqüentemente, do desenvolvimento de plataformas de geoprocessamento (CARVALHO DE LIMA et al., 2013).

Pesquisas com modelagem podem ser utilizadas como ferramentas para contribuir com o entendimento dos efeitos de atividades antrópicas sobre os recursos naturais e esses modelos podem prever possíveis trajetórias de impactos ambientais, utilizando informações de práticas do passado (MATRICARDI et al., 2018).

De acordo com o exposto e como forma de subsidiar os cenários apresentados no prognóstico, foi realizada uma modelagem matemática com o objetivo de analisar a dinâmica do uso e ocupação do solo na região e prever a sua ocupação futura e o possível avanço do desmatamento local.

Essa modelagem foi baseada nos históricos de desmatamento das rodovias BR-230/PA e BR-163/PA. Os resultados serão apresentados através de mapas e figuras, mostrando o prognóstico da evolução da paisagem local em diferentes intervalos de tempo. Para realizar a modelagem, considerou-se a projeção de 2 cenários:

- Otimista: considerou as áreas protegidas, visto que atuam como contenção do desmatamento;
- Pessimista: inexistência de áreas protegidas e abertura de novas estradas perpendiculares a estrada principal, BR-242/MT.

11.3.2 Metodologia

11.3.2.1 Área de estudo

Área 1 – BR-163/PA

Trecho da rodovia localizado ao longo dos municípios de Trairão, Itaituba e Rurópolis, no estado do Pará, com extensão aproximada de 170 km. Foi utilizada para análise desse segmento a série histórica de desmatamento entre os anos 2014 e 2019. A localização do trecho analisado se encontra na Figura 1: Localização do trecho da BR-163/PA Figura 1.

Área 2 – BR-230/PA

Trecho da rodovia localizado ao longo dos municípios de Rurópolis, Placas, Uruará, Medicilândia, Brasil Novo e Altamira no estado do Pará, com extensão aproximada de 365 km. Foi utilizada para análise desse segmento a série histórica de desmatamento entre os anos 2014 e 2019. Localização do trecho analisado se encontra na Figura 2.

Área 3 – BR-242/MT

Localizada ao longo dos municípios de Querência, Gaúcha do Norte, Paranatinga e Canarana, compreendendo a área de estudo da BR-242/MT. Neste caso, foi projetado o avanço da paisagem com base no histórico do desmatamento ocorrido tanto na BR-230/PA quanto na BR 163/PA. A localização do empreendimento se encontra na Figura 3.

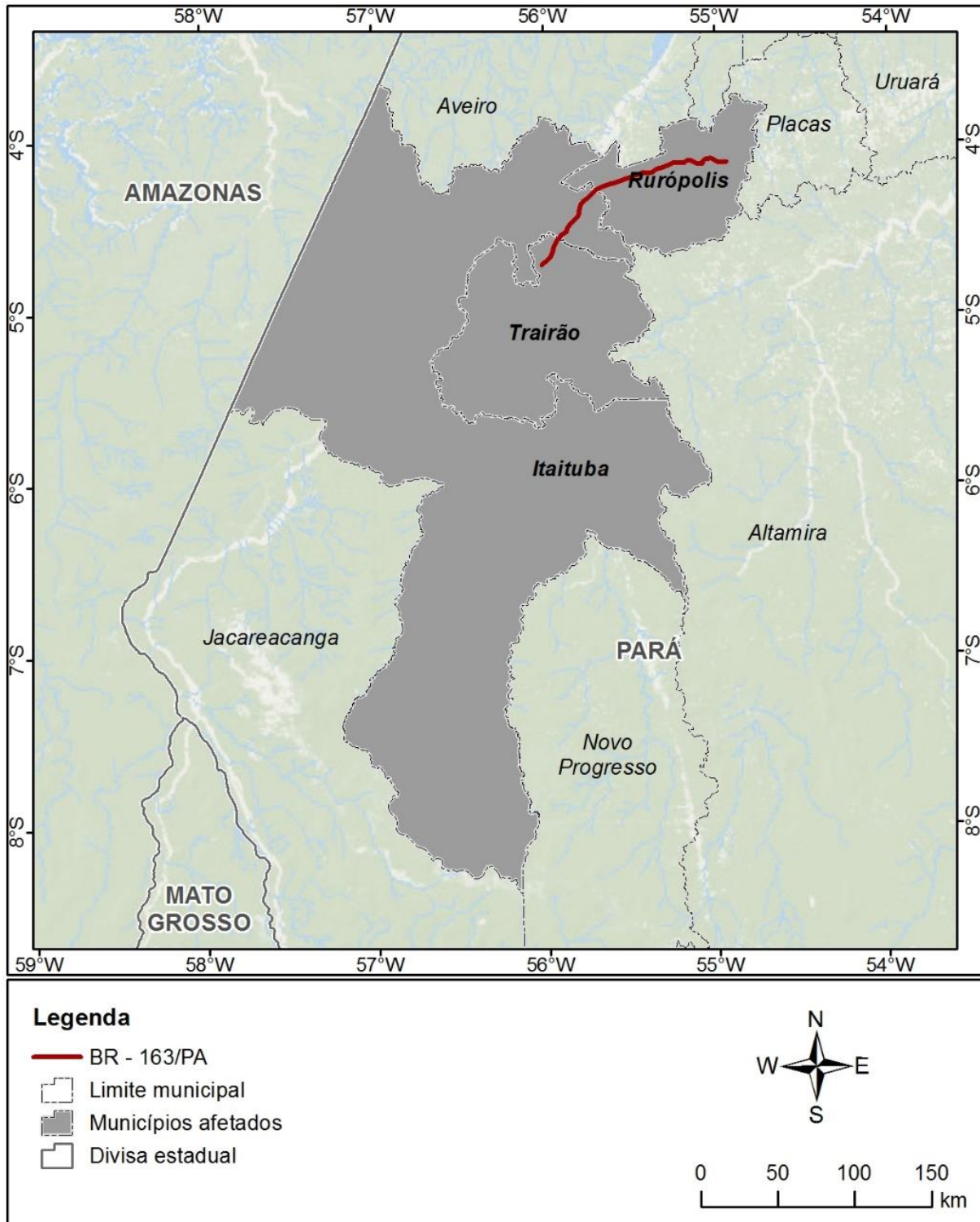


Figura 1: Localização do trecho da BR-163/PA

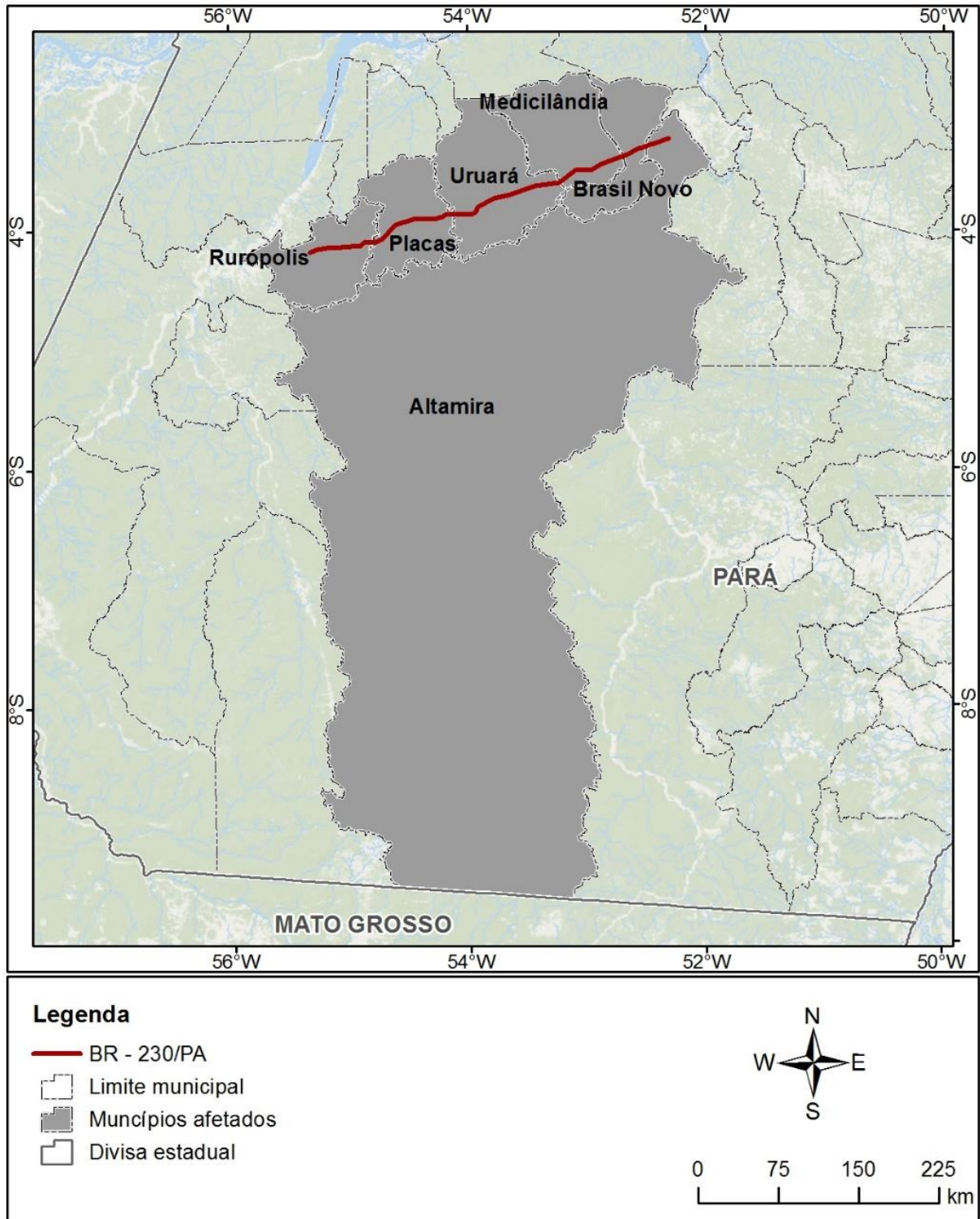


Figura 2: Localização do trecho da BR-230/PA

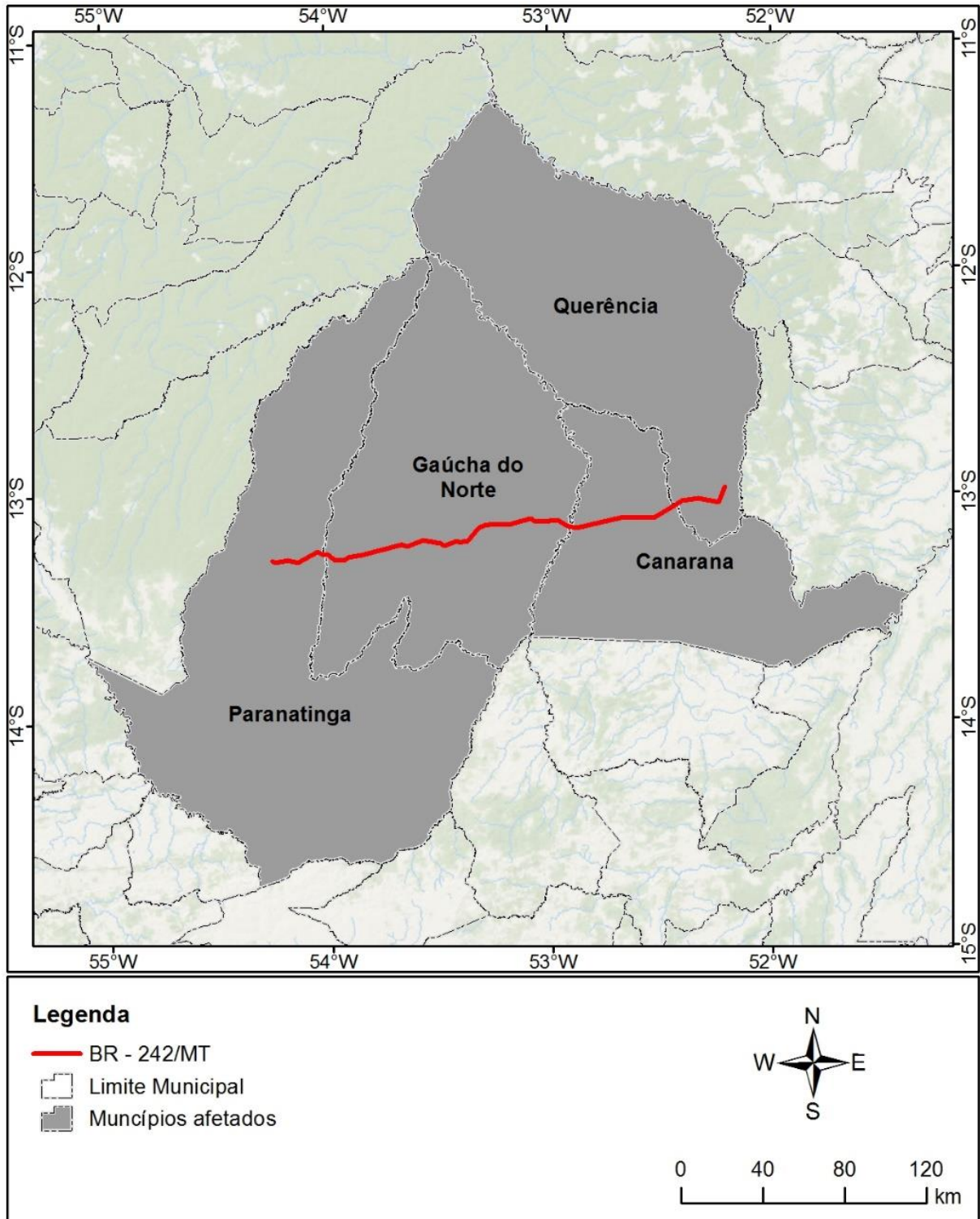


Figura 3: Localização do trecho da BR-242/MT

11.3.2.2 Procedimentos Modelagem

A modelagem dos cenários futuros foi realizada a partir das informações das taxas de mudanças na paisagem que ocorreram nas rodovias de referência já implantadas, entre os anos de 2014 e 2019. As taxas são calculadas através da taxa de transição de cobertura florestal em desmatamento a partir dos dados de referência utilizados.

Nesse sentido, foram calculados os pesos de cada variável, ou seja, quanto cada uma contribui de forma positiva não para o aumento do desmatamento. A partir dessas informações foi possível determinar as taxas de desmatamento para o empreendimento. Os dois cenários de modelagem, pessimista e otimista, foram realizados na plataforma do programa Dinâmica EGO, e cabe ressaltar que para o cenário pessimista foram retiradas as áreas protegidas do modelo.

Os dois cenários foram gerados a partir do modelo de desmatamento previamente elaborado no DINAMICA EGO e disponível no próprio software. Sendo que os dados provenientes do PRODES foram utilizados como entrada para o modelo, na análise foram consideradas apenas 2 classes: “floresta” e “desmatamento” e, conseqüentemente, apenas um tipo de transição: “floresta para desmatamento”

Foram usadas nos modelos as seguintes variáveis explicativas da configuração espacial das mudanças, ou determinantes espaciais: altitude, áreas protegidas, atração urbana, distância a estradas pavimentadas ou não, distância a assentamentos, distância a rios, declividade, solos e vegetação.

11.3.2.3 Limites espaciais analisados

Foram definidos limites espaciais para as análises, denominados de Região de Referência (RR). A RR corresponde a área na qual foram realizados os estudos históricos do desmatamento da BR-163/PA e da BR-230/PA; e a área para qual foi projetado o desmatamento futuro na BR-242/MT, apresentadas nas figuras 4, 5 e 6.

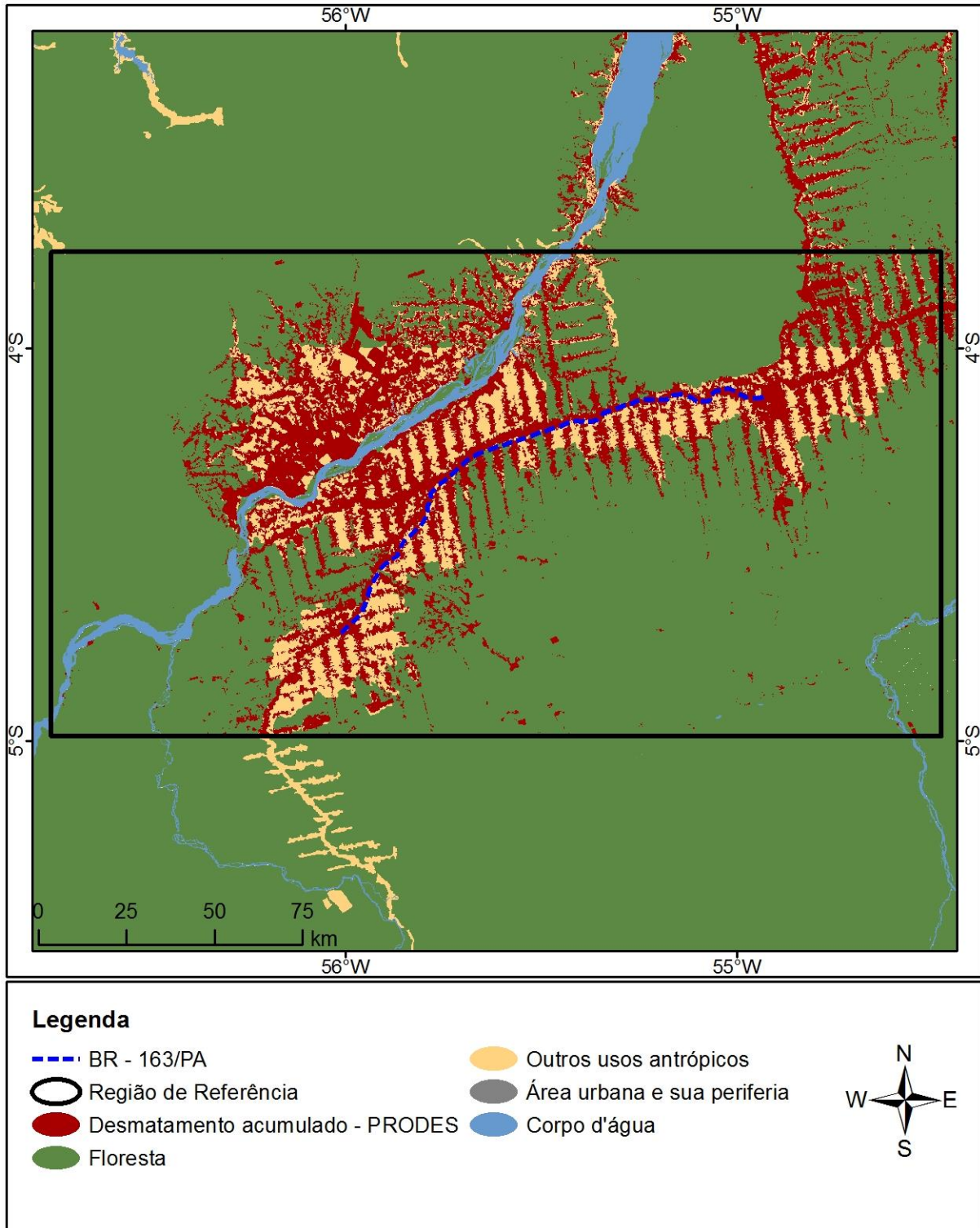


Figura 4: Região de Referência BR-163/PA contemplando os dados de desmatamento histórico do PRODES

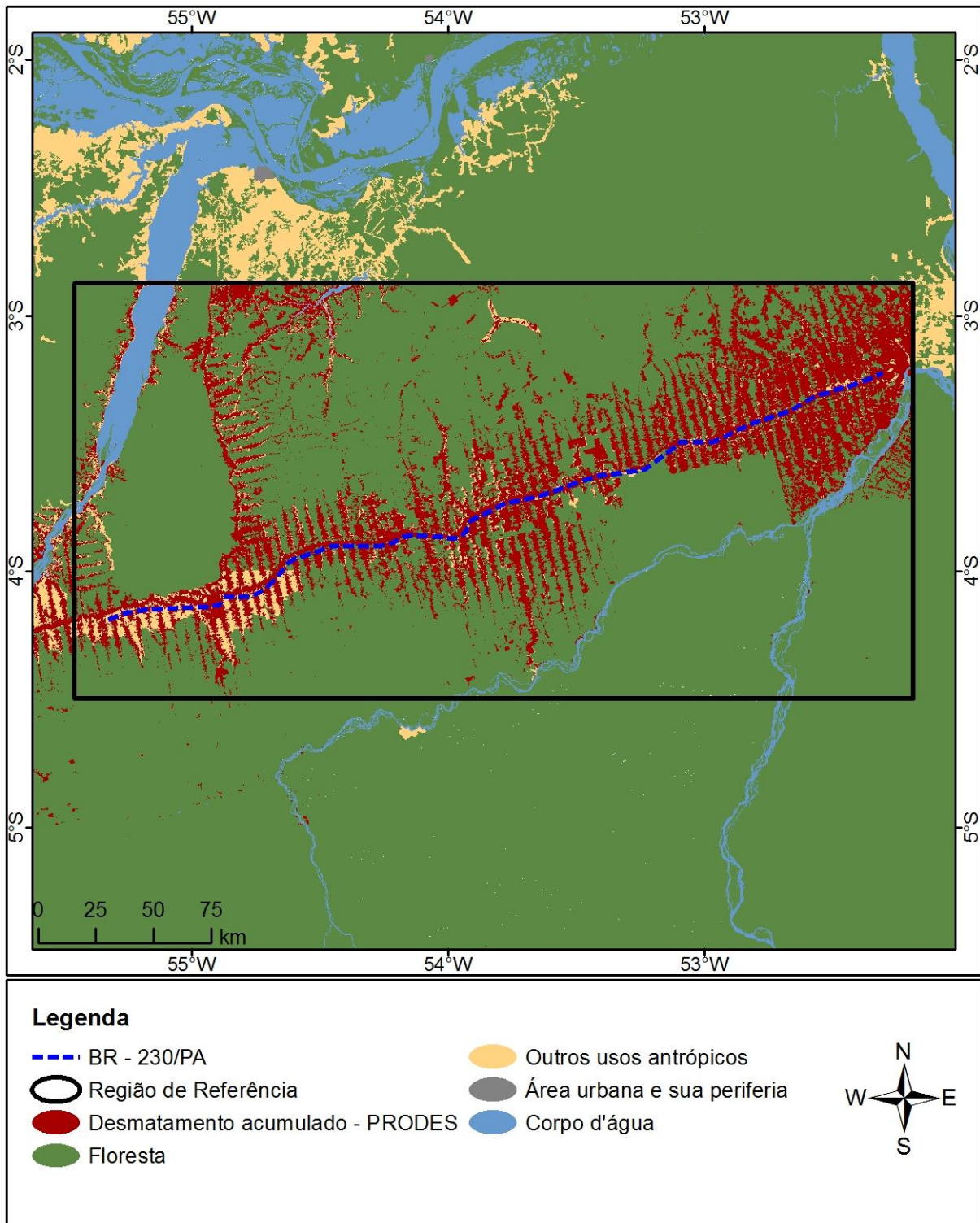


Figura 5: Região de Referência BR-230/PA contemplando os dados de desmatamento histórico do PRODES

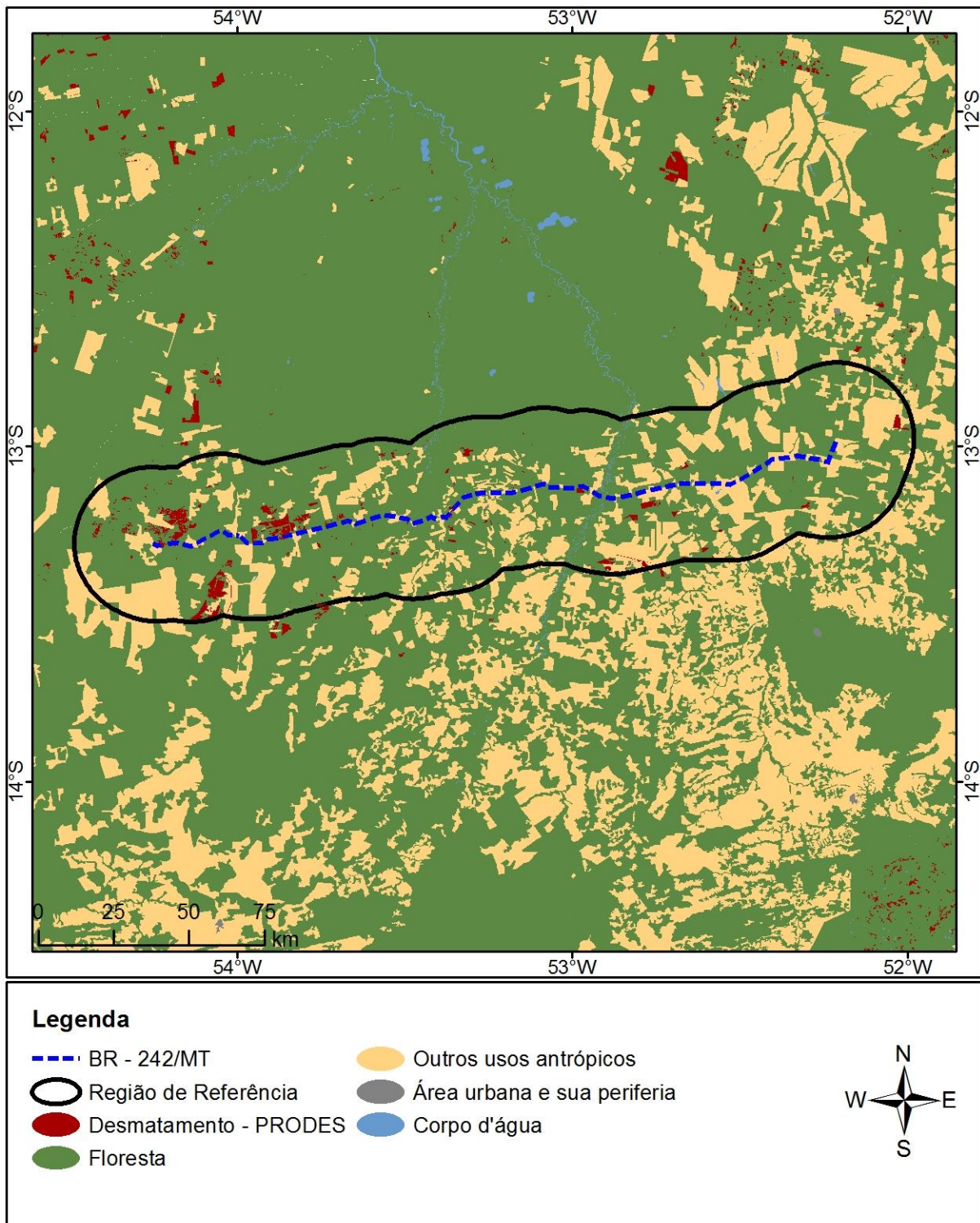


Figura 6: Região de Referência BR-242/MT contemplando os dados de desmatamento do PRODES no ano de 2019

11.3.3 Variáveis utilizadas

Para realização da projeção de desmatamento, foram utilizados vetores que influenciam diretamente sua ocorrência, seja de forma positiva ou negativa. Neste sentido, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Vias;
- Unidades de Conservação (UC);
- Terra Indígena (TI);
- Hidrografia;
- Assentamentos;
- Altitude;
- Declividade; e
- Dados de desmatamento do PRODES

Todas as variáveis foram reprojctadas para o sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum SIRGAS 2000 com a zona correspondente para cada uma das 3 áreas. Após este processo, os vetores foram recortados para a região de referência e convertidos em imagens (*raster*), esse processo é necessário devido ao fato das análises serem exclusivamente matriciais. As variáveis relativas a altitude e declividade foram extraídas de dados SRTM (Missão Topográfica do Radar Shuttler), esse produto possui resolução espacial de 30 metros.

Os dados de desmatamento foram obtidos da base de dados do Programa de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES). Esses dados se referem as taxas anuais de desmatamento ocorridas na região amazônica, as análises são feitas a partir da utilização de imagens de satélite da série LANDSAT, com 30 metros de resolução espacial. O projeto é coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As figuras a seguir apresentam os dados utilizados como entrada para o modelo de cada uma das áreas.

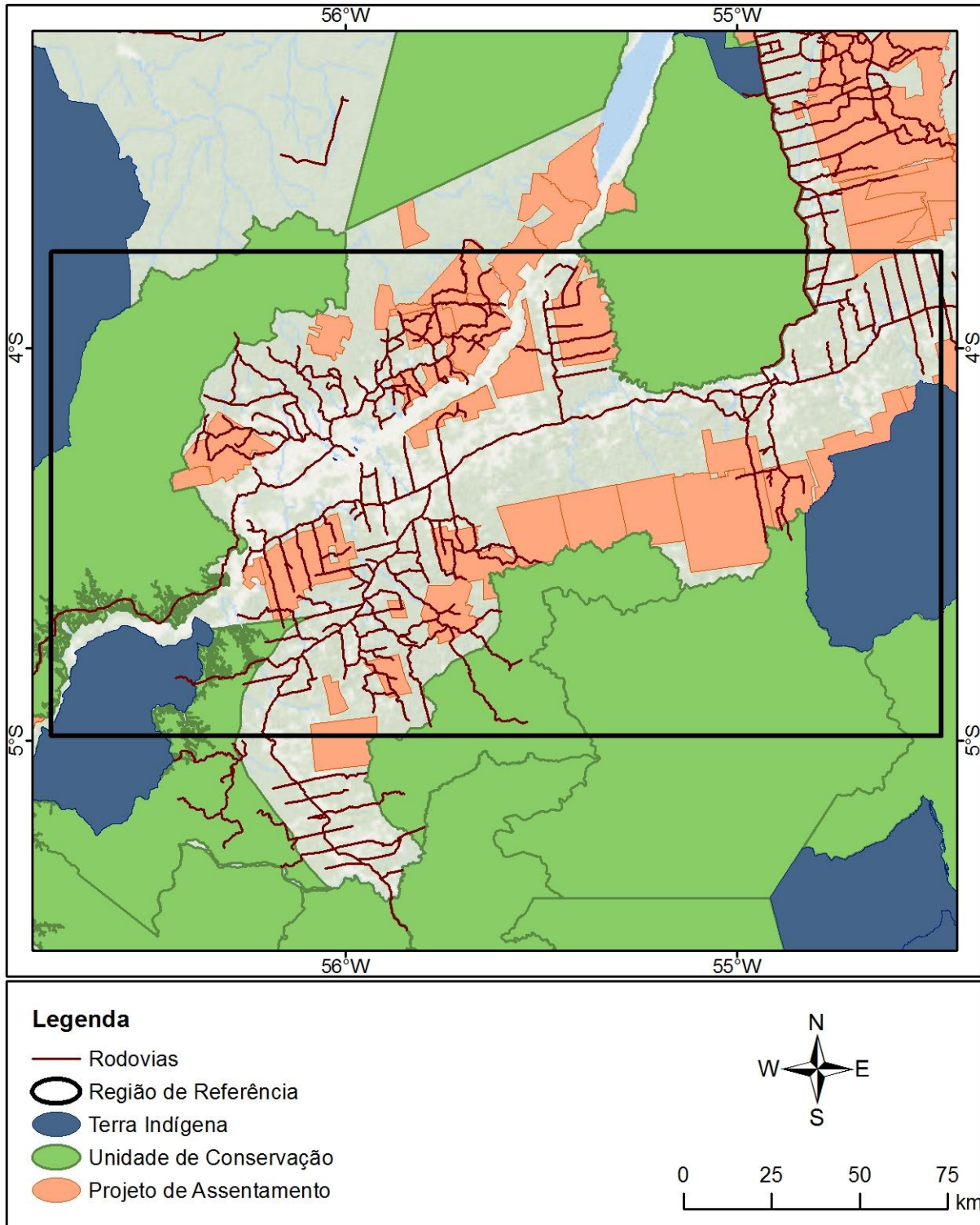


Figura 7: Variáveis utilizadas no processo de modelagem do desmatamento – BR – 163/PA

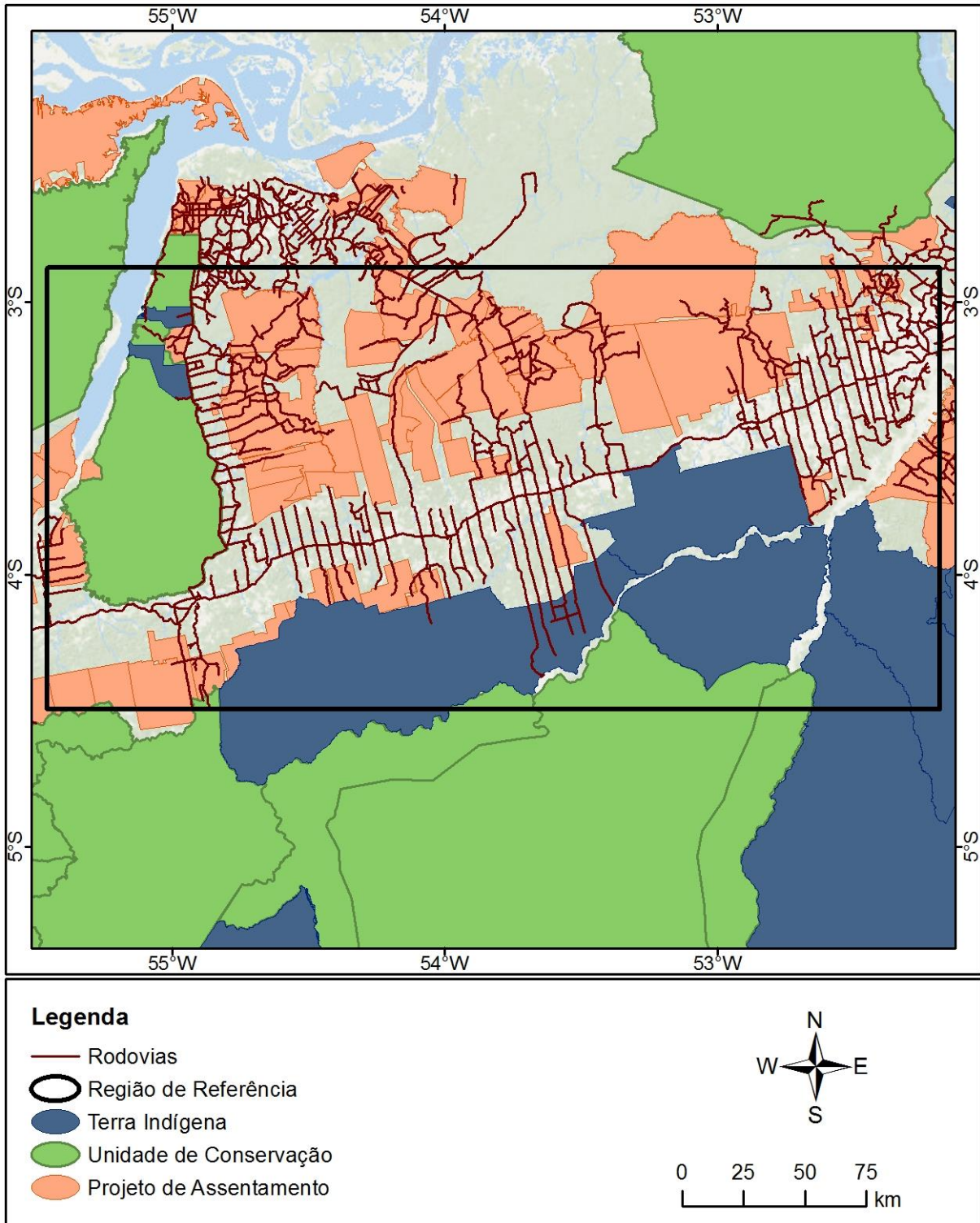


Figura 8: Variáveis utilizadas no processo de modelagem do desmatamento – BR – 230/PA

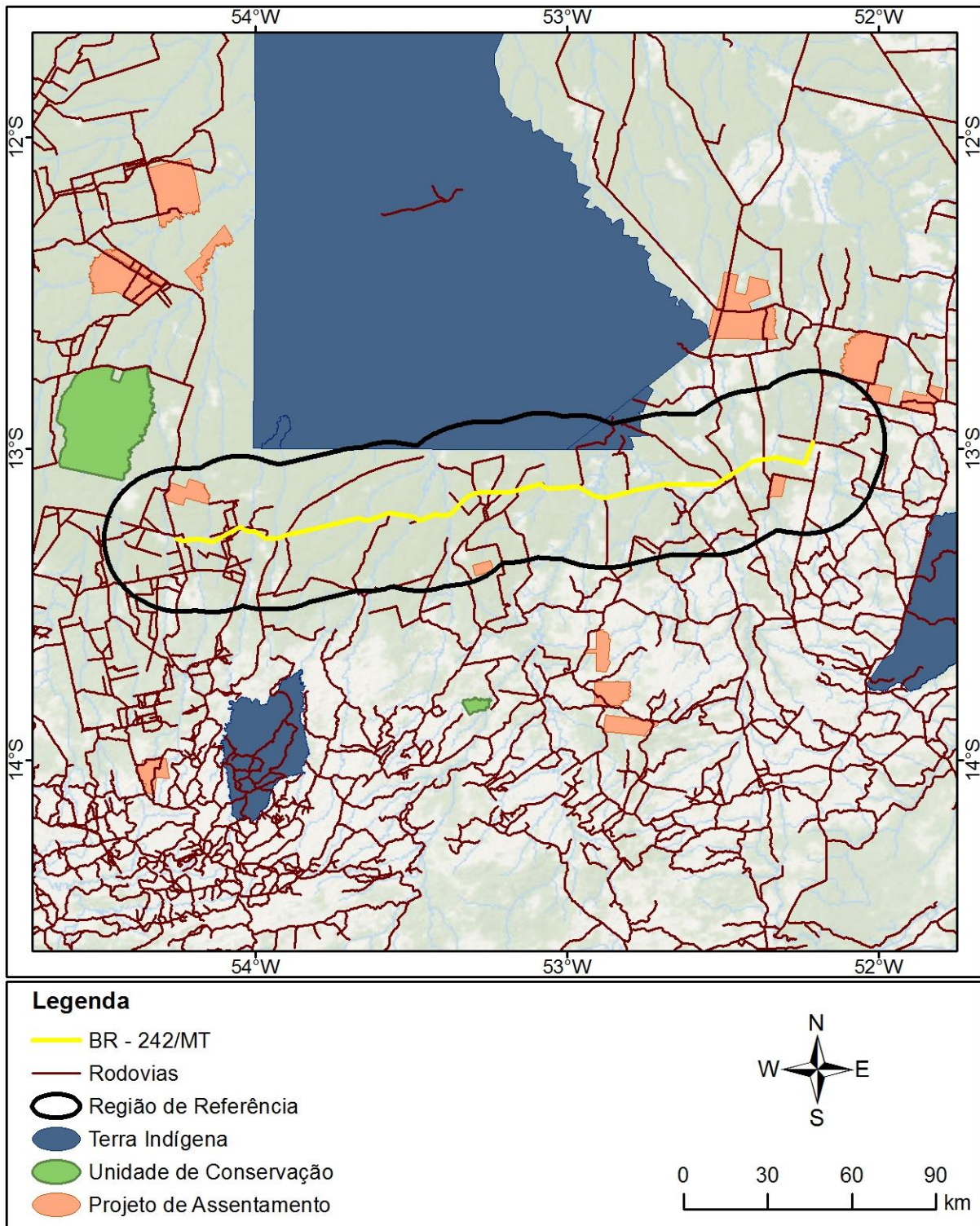


Figura 9: Variáveis utilizadas no processo de modelagem do desmatamento – BR – 242/MT

11.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram projetados os cenários da evolução do desmatamento para 30 anos (2020 a 2050), na região da rodovia. A taxa de mudança (floresta para desmatamento) no período analisado foi de 2,25%. Anualmente, o desmatamento está acontecendo a uma taxa líquida de 0,4%. Ou seja, os remanescentes florestais estão diminuindo 0,4% por ano. Abaixo, na Figura 10, encontram-se as variáveis pessimistas utilizadas no modelo.

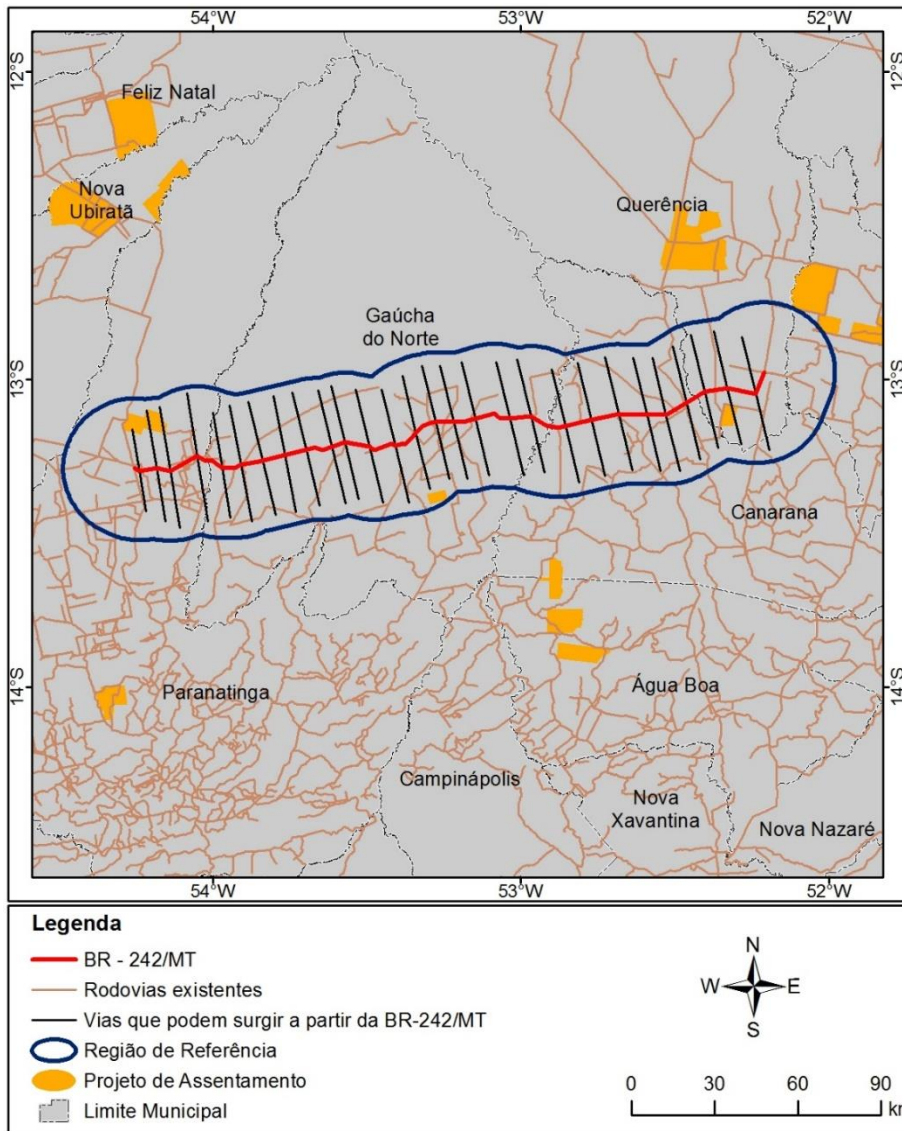


Figura 10: Variáveis do cenário pessimista

Os resultados dos cenários modelados estão apresentados abaixo nas Figuras 11 e 12.

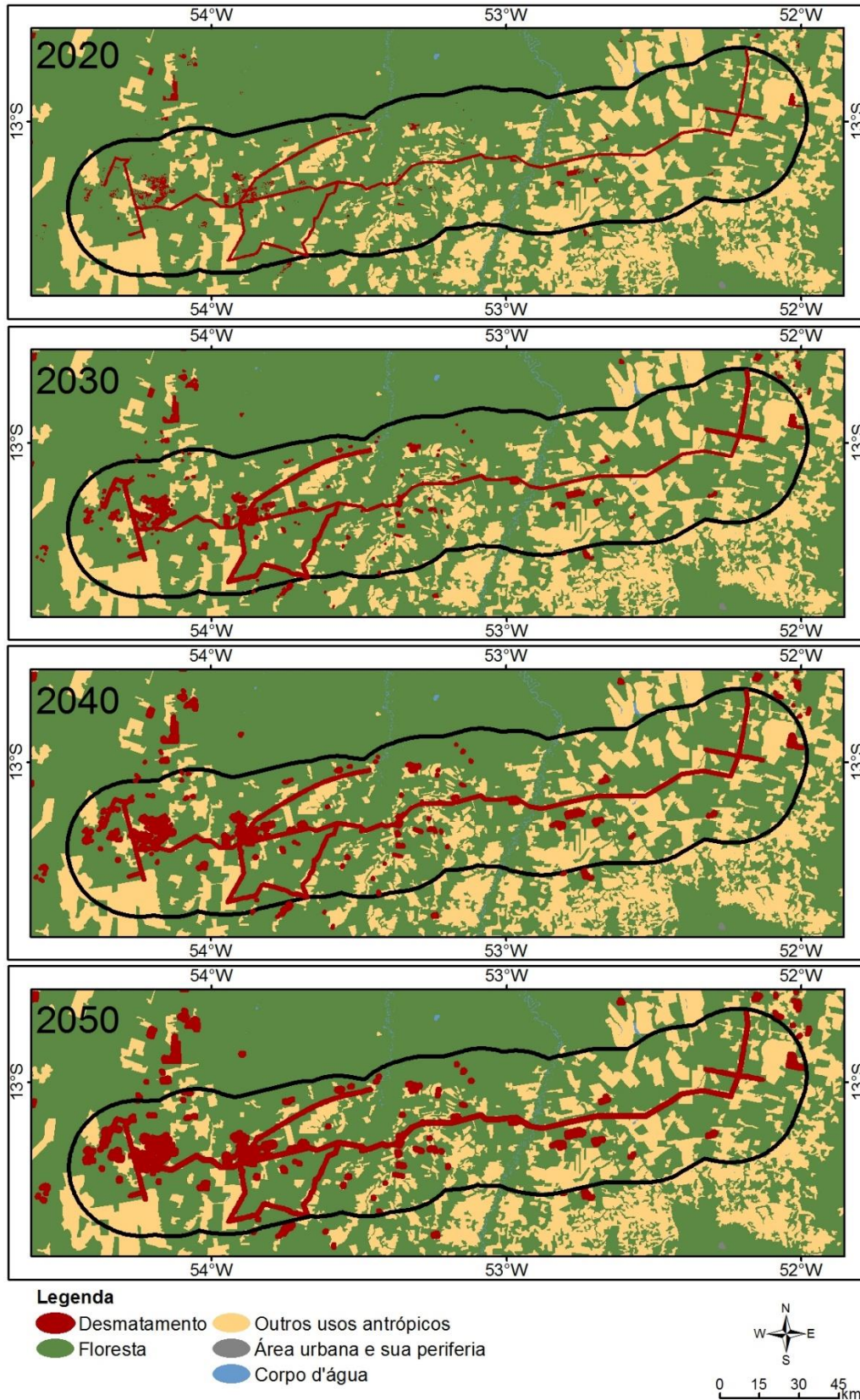


Figura 11: Modelagem otimista

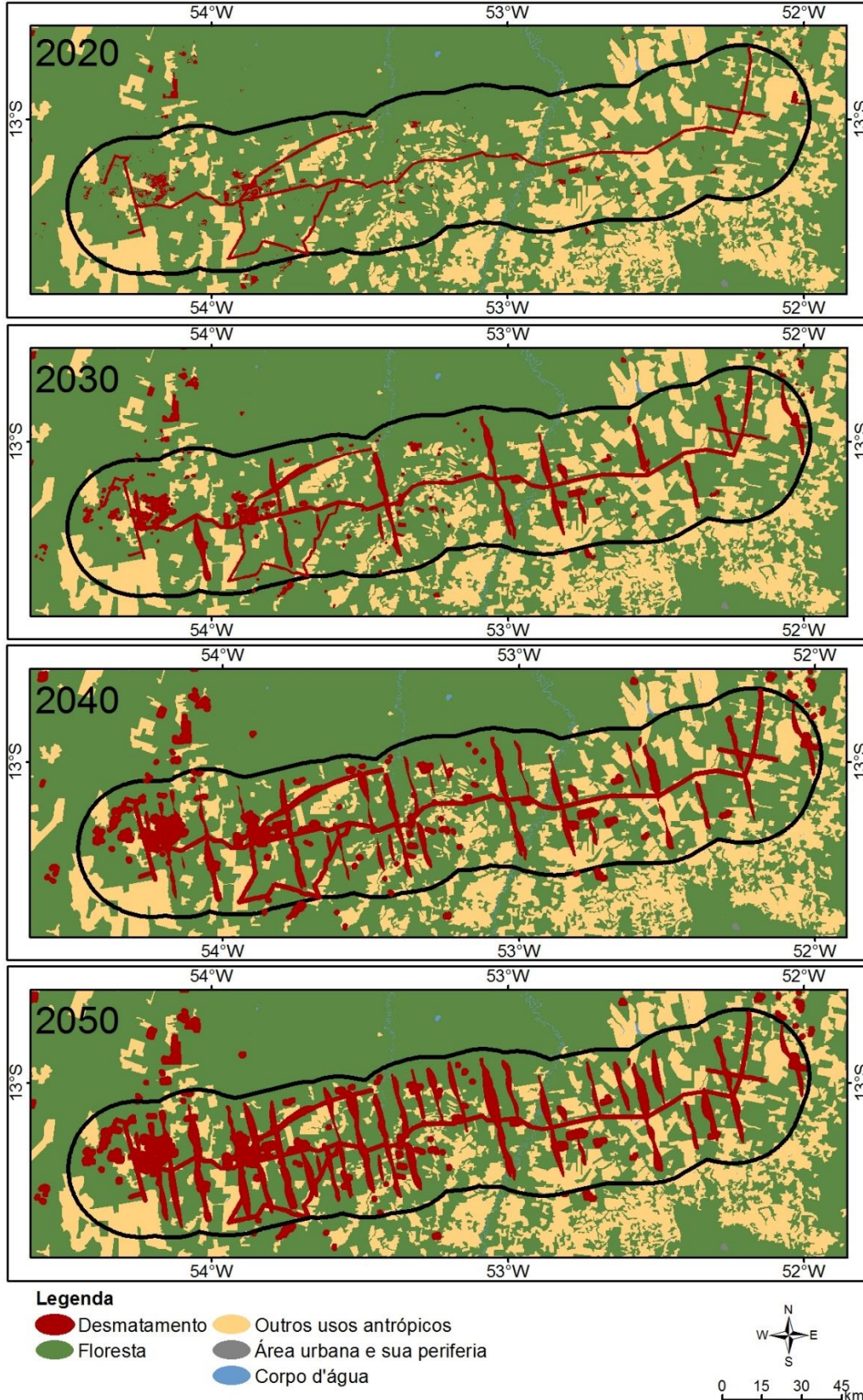


Figura 12: Modelagem pessimista

O cenário pessimista mostrou um padrão de desmatamento muito comum nas rodovias da região norte, o chamado de efeito espinha de peixe, que ocorre de forma perpendicular ao traçado das rodovias, existe uma tendência de consolidação de populações às margens de eixos rodoviários. Por meio de imagens de satélite é possível identificar esse tipo de desmate, não só nas rodovias de referência usadas para esse estudo, como também na maioria das rodovias federais do norte do país.

Este cenário de desmatamento está muito relacionado ao uso e ocupação da região estudada, visto que é um polo do agronegócio voltado à produção de grãos, principalmente soja, por meio de latifúndios. Esse tipo de agricultura, caracterizada como intensiva, é baseada na obtenção de altos rendimentos onde se tem uma exploração intensa da terra com elevado uso de combustíveis e insumos, que podem gerar muitos impactos danosos ao ambiente, pois não se faz rotação de cultura e o fogo é muito utilizado para a limpeza das propriedades. A redução da cobertura florestal, seguida das queimadas, provoca a fragmentação do ambiente, poluição do ar, aumento da pressão sobre espécies vulneráveis e nas áreas legalmente protegidas.

O cenário otimista mostrou que áreas protegidas são eficazes no combate do desmatamento, desde que partindo do pressuposto que essas possuem uma gestão eficiente e integrada dos seus recursos. Cabe ainda destacar que as únicas áreas que garantem proteção efetiva às florestas são as UCs de proteção integral, visto que em se tratando de outros tipos de área protegidas, como APPs e Reservas Legais, não há garantia de que haja vegetação e ainda é possível que existam intervenções legais para implantação de atividades econômicas e moradias.

Observa-se, também, que embora as áreas protegidas atenuem o desmatamento, a ocupação ao longo da rodovia se mostrou bastante presente, mesmo com a instalação dessas áreas. Cabe ainda destacar que a região de inserção do empreendimento em tela encontra-se altamente antropizada e com remanescentes de vegetação já alterada ao longo de todo o traçado.

12 CONCLUSÃO

O presente EIA objetivou levantar e analisar informações a respeito dos componentes ambientais que poderão ser afetados pelas obras de instalação da BR 242/MT, com o intuito de subsidiar a avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento. Assim, fundamentado nos diagnósticos ambientais, nos critérios de avaliação dos impactos e no prognóstico elaborado, este item busca produzir uma definição clara da viabilidade socioambiental do empreendimento, expor as prováveis modificações, benefícios e malefícios derivados da execução do empreendimento rodoviário.

A análise socioeconômica, para fins de viabilização ambiental do empreendimento, lançou olhar sobre dados atuais e projeções sociais dos municípios de Canarana, Gaúcha do Norte, Paranatinga e Querência. Estes municípios possuem dinâmicas demográficas semelhantes e parecem dispor de mão-de-obra local qualificada. Quanto aos setores de atividade dominantes, destacam-se o de serviços e agropecuária, utilizada de forma extensiva e destinado à exportação. Assim, considerando uma paisagem natural já alterada, a implantação da BR 242/MT não promoverá alterações expressivas na dinâmica local. Por fim, não se espera conflitos ou questionamentos iminentes motivados pela expectativa de inserção da BR 242/MT por comunidades tradicionais ou pelos municípios estudados.

Quanto ao meio físico, conforme constatado pelas pesquisas de campo, o trecho de implantação da rodovia em questão apresenta caracterização física que viabiliza a execução do empreendimento. Trata-se de local com grau de suscetibilidade à erosão de médio-baixo, baixo grau de vulnerabilidade geotécnica, baixo potencial espeleológico e aspectos climáticos e pedológicos que propiciam a implantação rodoviária. Observou-se ainda bons parâmetros físico-químicos da qualidade de água e ar no local, que devem ser monitorados no decorrer da implantação das atividades de engenharia da rodovia. Quanto ao potencial paleontológico, o empreendimento é viável em termos de locação, desde que observadas precauções e medidas mitigadoras determinadas pelo diagnóstico paleontológico.

Os passivos ambientais que podem ser definidos por situações que demandam investimentos físicos e financeiros a fim de extinguir ou amenizar os danos causados ao meio ambiente também foram estudados. Foram levantadas um total de 21 pontos distintos ao longo da BR-242/MT. Desses, oito são interferências em APPs, seis relacionados a focos de desmatamento com ou sem indícios de incêndios, seis (28,6%)

relacionados a pontes existentes que deverão ser reconstruídas e um relacionado à ocorrência de áreas de empréstimo com solo exposto.

Em relação aos ecossistemas, os dados primários e secundários estudados aponta que as Florestas Estacionais Semidecidual Submontana e Aluvial configuram-se como as mais expressivas da área de estudo. Estas florestas estão distribuídas ao longo de toda a rodovia e se encontram antropizadas e com predomínio de vegetação em estágio inicial. Mais a leste, constatou-se fitofisionomias de Savana Arborizada e Floresta Estacional Semidecidual Submontana. A análise da supressão vegetal estima uma área de 517,19 há das fitofisionomias supracitadas. Ressalta-se ainda que a vegetação a ser suprimida, será compensada, em termos de área equivalente considerando o disposto na legislação vigente, e conforme estipulada no plano de reposição florestal.

No que tange ao diagnóstico faunístico o estudo se voltou ao levantamento de dados primários e secundários dos grupos da mastofauna, herpetofauna, ictiofauna, avifauna e fauna bentônica para caracterização da biodiversidade faunística da região. Em linhas gerais, constatou-se valores dos índices de diversidade que indicam ambientes impactados. Todavia, a presença de espécies de importância econômica, cinegética, ameaçadas e endêmicas revela uma necessidade de adoção de programas, medidas e alternativas que mitiguem os impactos negativos sobre a biodiversidade.

O diagnóstico identificou o desmatamento, a perda de habitat, atropelamentos e degradação da qualidade de água como principais riscos à fauna. Além disso, devem ser considerados as ponderações e listas levantadas para as espécies terrestres e aquáticas mais impactadas pelos efeitos decorrentes da implantação da BR 242/MT para os Programas Ambientais correlatos. Para efeito de conservação da biodiversidade faunística e vegetal foram propostos 3 corredores ecológicos que perpetuam a conectividade entre áreas protegidas.

É importante informar que o traçado proposto da BR 242-MT não impactará diretamente nenhuma categoria de Unidade de Conservação (federal, estadual ou municipal) e Terras Indígenas. E que todos os impactos potenciais negativos nas áreas de influências serão devidamente compensados e mitigados, através, respectivamente, da Compensação Ambiental e Programa Básico Ambiental Indígena. Destaca-se ainda que, não foram encontrados cadastros e nem registros de comunidades quilombolas. Os estudos atinentes aos bens culturais acautelados em nível federal estão sob análise do IPHAN, cabendo mencionar, que não foi encontrado nenhum sítio arqueológico ora

registrado no sítio eletrônico do Conselho Nacional de Arqueologia (CNA)/IPHAN na área diretamente afetada pelo empreendimento.

As alternativas locacionais e tecnológicas foram propostas com o intuito de atenuar os impactos socioambientais da implantação da BR242/MT. Considerando as seis (06) alternativas gerais de traçado do empreendimento, o estudo em questão optou pelo traçado 02 por configurar a alternativa com melhor pontuação quanto aos critérios logísticos, ambientais e socioeconômicos. Foram identificados ainda 30 pontos sensíveis específicos ao traçado escolhido e sugeridas alternativas locacionais e tecnológicas específicas com visão a mitigar potenciais impactos e potencializar os ganhos socioambientais em decorrência da execução do empreendimento. ao todo com como áreas de corredores ecológicos para manter a conectividade entre as áreas protegidas e os remanescentes de vegetação nativa.

A nível do tecido social, o referido empreendimento promoverá modificações na dinâmica populacional, econômica, estrutura produtiva e desenvolvimento humano. Com a execução das obras, há a projeção do aumento da oferta de emprego e atração de pessoas de outras regiões. Pode haver um incremento na arrecadação tributária e forte dinamização econômica cujos efeitos positivos devem ser e potencializados com Programas Sociais específicos. O traçado proposto para a BR 242 considerou aspectos como distanciamento de áreas com potencial arqueológico, afastando-se de centros urbanos e áreas de desapropriações. Todavia o empreendimento se aproxima dos municípios Paranatinga e Gaúcha do Norte. Para esses pontos serão monitorados e aplicados Programas visando suavizar a pressão na infraestrutura municipal e intervenção no uso do solo.

No contexto das atividades transformadoras necessárias para a efetiva concretização do empreendimento, torna se relevante entender a dinâmica dos processos e a geração dos impactos socioambientais. Dos 35 impactos avaliados, 29 se caracterizam pelos efeitos negativos sobre os componentes socioambientais. Estes são, em sua grande maioria, temporários e restritos à etapa de implantação. Já a fase de operação traz impactos mais caracterizados pela sua positividade sobre os componentes socioambientais e escala temporal maior.

Uma vez que 83% dos impactos serão negativos, torna-se importante ter ciência da sua significância. Desse conjunto, 11 são significativos (38%) e serão remediados e mitigados pelas ações estruturadas em programas ambientais. O prognóstico estabelece cenários com diretrizes a serem seguidas pelo empreendedor, bem como

fiscalizadas pelo órgão ambiental para que se possa garantir a viabilidade socioambiental das obras de instalação da BR 242/MT.

Dado isto, pode-se concluir que a obra possui uma grande importância no que diz respeito ao aumento da mobilidade local, regional e nacional. Sob estes aspectos e analisando todas as questões que envolvem os impactos ambientais e a execução de programas ambientais, entende-se que há viabilidade ambiental para a implantação do empreendimento.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO DE LIMA, T. et al. DINAMICA EGO e Land Change Modeler para simulação de desmatamento na Amazonia brasileira: análise comparativa. **XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 6379–6386, 2013.

IAIA. **Principles of Environmental Impact Assessment: Best practice, 1999**. Disponível em: <<http://www.iaia.org/>>.

MATRICARDI, E. A. T. et al. Modelagem Do Desmatamento Na Região Do Matopiba. **Nativa**, v. 6, n. 2, p. 198, 2018.

MENDES, L. C. et al. Pontes em concreto armado em meios de elevada agressividade ambiental. **Cinpar**, 2010.

SANCHEZ, L. E. Os papéis da avaliação de impacto ambiental. **Avaliação de impacto ambiental: situação atual e perspectivas**. São Paulo: Edusp, p. 15–33, 1993.



WWW.GRUPOZAGO.COM.BR