



Estudo de Impacto Ambiental

BR-135/BA km 207 a 212

Volume V



LISTA DE SIGLAS

Aai	Áreas de acumulação inundáveis
ADA	Área Diretamente Afetada
AHP	Processo Analítico Hierárquico
AID	Área de Influência Direta
All	Área de Influência Indireta
BDMEP	Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa
CANIE	Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
MP ₁₀	Material particulado maior que 10 micrômetros
PTS	Partículas totais em suspensão
L _{Aeq}	Nível de Pressão Sonora Equivalente
NCA	Nível de Critério de Avaliação
N	Norte
S	Sul
NE	Nordeste
SW	Sudoeste
NMP	Número Mais Provável
IQA	Índice de Qualidade da Água
VMP	Valor Máximo Permitido
ETA	Estação de Tratamento de Água
SAU	Sistema Aquífero Urucua
AE	Área de Estudo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
ha	Hectare
BHSF	Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
km	Quilômetro
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
RTDI	Relatório Técnico de Identificação e Delimitação
FCP	Fundação Cultural Palmares

BA	Bahia (Estado)
UFPR	Universidade Federal do Paraná
ITTI	Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
CGMAB	Coordenação Geral de Meio Ambiente
CETESB	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental
MF	Meio Físico
MB	Meio Biótico
MS	Meio Socioeconômico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
SO ₂	Dióxido de enxofre
NO ₂	Dióxido de nitrogênio
CO	Monóxido de carbono
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CECAV	Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
MG	Minas Gerais (Estado)
	União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos
IUCN	Naturais
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
OD	Oxigênio dissolvido
pH	Potencial hidrogênico
PAC	Plano Ambiental da Construção
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
IR	Imposto de Renda
ISS	Imposto Sobre Serviços
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
DNER	Departamento Nacional de Estradas e Rodagem
Geipot	Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
DER	Departamento de Estradas e Rodagem

PBA	Plano Básico Ambiental
GI	Grau de Impacto
AAI	Avaliação Ambiental Integrada
OAC	Obra de Arte Corrente
OAE	Obra de Arte Especial
FIOL	Ferrovias de Integração Oeste-Leste
IFBA	Instituto Federal de Bahia
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
FASB	Faculdade São Francisco de Barreiras
UFOB	Universidade Federal do Estado da Bahia
AIT	Área de Influência Total
PGSA	Programa de Gestão e Supervisão Ambiental
PCS	Programa de Comunicação Social
PEA	Programa de Educação Ambiental
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
PPF	Programa de Proteção à Fauna
PPFlo	Programa de Proteção à Flora
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais
PAE	Plano de Ação de Emergência
APA	Área de Proteção Ambiental
CP209	Cerrado Pantanal 209
SBE	Sociedade Brasileira de Espeleologia
ISB	Impacto sobre a Biodiversidade
CAP	Comprometimento de Área Prioritária
IUC	Influência em Unidades de Conservação
IM	Índice de Magnitude
IB	Índice de Biodiversidade
IA	Índice de Abrangência
IT	Índice de Temporalidade
ICAP	Índice de Comprometimento de Área Prioritária
SMS	Segurança, Meio Ambiente e Saúde
APP	Área de Proteção Permanente
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

CNA	Cadastro Nacional de Arqueologia
BDGEx	Bando de Dados Geográficos do Exército Brasileiro
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
SICRO 3	Sistema de Custos Referenciais de Obras 3
SIG	Sistema Informações Geográficas
CAR	Cadastro Ambiental Rural
APCB	Área Prioritária de Conservação de Biodiversidade
AHS	Área Hidrologicamente Sensível
UCs	Unidades de Conservação
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
ISEE	International Society of Explosive Engineers
CAP	Cimento Asfáltico de Petróleo
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
COTRA	Coordenação de Transportes
CCR	Concreto Compactado a Rolo
GEE	Google Earth Engine

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 7-1 – ÁREA DE ABRANGÊNCIA DE ACORDO COM AS BACIAS HIDROGRÁFICA.....	38
FIGURA 7-2 – RELAÇÃO SINÉRGICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	164
FIGURA 8-1 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO FÍSICO	196
FIGURA 8-2 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO BIÓTICO	197
FIGURA 8-3 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO	198
FIGURA 8-4 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO FÍSICO.....	200
FIGURA 8-5 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO BIÓTICO.....	201
FIGURA 8-6 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO	202
FIGURA 9-1 – TRAÇADO DA RODOVIA E AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO DO EMPREENDIMENTO.....	235
FIGURA 9-2 – MAPA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	237
FIGURA 9-3 – ÁREAS PRIORITÁRIAS DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE INTERCEPTADAS PELA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	239
FIGURA 9-4 – CAVIDADES IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO	241
FIGURA 9-5 – CAVIDADES PRÓXIMAS À RODOVIA (1).....	252
FIGURA 9-6 – CAVIDADES PRÓXIMAS À RODOVIA (2).....	254
FIGURA 9-7 – CAVIDADES PRÓXIMAS À RODOVIA (3).....	256
FIGURA 9-8 – CAVIDADES COM GRAU DE RELEVÂNCIA IDENTIFICADO.....	263
FIGURA 10-1 – MAPA DE VEGETAÇÃO	270
FIGURA 10-2 – MAPA APA DE SÃO DESIDÉRIO	272
FIGURA 10-3 – MAPA APCB.....	274
FIGURA 10-4 – MAPA DE APP	276
FIGURA 10-5 – MAPA DE HIDROGRAFIA E ÁREAS DE VÁRZEAS.....	278
FIGURA 10-6 – CORTE E ATERRO.....	279
FIGURA 10-7 – MAPA TOPOGRÁFICO	280
FIGURA 10-8 – MAPA GEOLÓGICO.....	283
FIGURA 10-9 – MAPA DE CAVIDADES.....	285
FIGURA 10-10 – MAPA PEDOLÓGICO	287

FIGURA 10-11 – CARTA GEOTÉCNICA DE SUSCETIBILIDADE À EROSÃO.....	288
FIGURA 10-12 – CARTA GEOTÉCNICA DE SUSCETIBILIDADE À MOVIMENTOS DE MASSA.....	289
FIGURA 10-13 – CARTA GEOTÉCNICA DE SUSCETIBILIDADE À SUBSIDÊNCIA	290
FIGURA 10-14 – MAPA PATRIMÔNIO.....	292
FIGURA 10-15 – LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES	294
FIGURA 10-16 – MAPA ALTERNATIVA A.....	298
FIGURA 10-17 – MAPA ALTERNATIVA B.....	302
FIGURA 10-18 – MAPA DA ETAPA I DA ALTERNATIVA B	304
FIGURA 10-19 – MAPA DA ETAPA II DA ALTERNATIVA B	306
FIGURA 10-20 – MAPA ALTERNATIVA C.....	310
FIGURA 10-21 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL.....	318
FIGURA 10-22 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL.....	319
FIGURA 10-23 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL.....	319
FIGURA 10-24 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL.....	320
FIGURA 10-25 – EXEMPLO DE BUEIRO CELULAR CONJUGADO	322
FIGURA 10-26 – EXEMPLO DE BUEIRO TUBULAR COMO PASSAGEM DE FAUNA	322
FIGURA 10-27 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO ESCONSA COM CANALIZAÇÃO.....	325
FIGURA 10-28 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO PERPENDICULAR.....	325
FIGURA 10-29 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO SIMPLES DE QUATRO RAMOS	326
FIGURA 10-30 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO EM CRUZ COM CANALIZAÇÃO	326
FIGURA 10-31 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO ESCONSA EM CRUZ COM CANALIZAÇÃO	326
FIGURA 10-32 – MURO DE CONTENÇÃO PRÓXIMO A CAVIDADE DES VII.....	328
FIGURA 10-33 – VARIÁVEIS GEOMÉTRICAS DE UM PLANO DE FOGO	330
FIGURA 10-34 – ESQUEMA DE UTILIZAÇÃO DE TRELIÇA DE LANÇAMENTO	339
FIGURA 11-1 – ÁREA TOTAL DE VEGETAÇÃO POR ANO.....	344

FIGURA 11-2 – PROJEÇÃO DE VEGETAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DE BARREIRAS, SÃO DESIDÉRIO E CATOLÂNDIA.....	345
FIGURA 11-3 – PREDIÇÃO DO AVANÇO DO DESMATAMENTO DENTRO DA AE	347

LISTA DE TABELAS

TABELA 7.1 – CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS CONFORME VALORAÇÃO...	118
TABELA 7.2 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO PARA A ALTERNATIVA A.....	119
TABELA 7.3 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO PARA A ALTERNATIVA A.....	121
TABELA 7.4 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS DA FASE DE OPERAÇÃO PARA A ALTERNATIVA A.....	125
TABELA 7.5 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO PARA A ALTERNATIVA B.....	127
TABELA 7.6 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO PARA A ALTERNATIVA B.....	129
TABELA 7.7 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS DA FASE DE OPERAÇÃO PARA A ALTERNATIVA B.....	133
TABELA 7.8 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO PARA A ALTERNATIVA C.....	135
TABELA 7.9 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO PARA A ALTERNATIVA C.....	137
TABELA 7.10 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS DA FASE DE OPERAÇÃO PARA A ALTERNATIVA C.....	141
TABELA 7.11 – MATRIZ DE INTERAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS COM AS ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO E SEUS RESPECTIVOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES PARA A ALTERNATIVA A.....	145
TABELA 7.12 – LEGENDA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DE ACORDO COM O GRAU DE IMPACTO.....	147
TABELA 7.13 – MATRIZ DE INTERAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS COM AS ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO E SEUS RESPECTIVOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES PARA A ALTERNATIVA B.....	149
TABELA 7.14 – LEGENDA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DE ACORDO COM O GRAU DE IMPACTO.....	151

TABELA 7.15 – MATRIZ DE INTERAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS COM AS ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO E SEUS RESPECTIVOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES PARA A ALTERNATIVA C.	153
TABELA 7.16 – LEGENDA DA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS DE ACORDO COM O GRAU DE IMPACTO.....	155
TABELA 7.17 – RESUMO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS.....	169
TABELA 7.18 – IMPACTOS DO MEIO FÍSICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS	172
TABELA 7.19 – IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS	176
TABELA 7.20 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 01 AO MS 08).....	180
TABELA 7.21 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 09 AO MS 17).....	186
TABELA 9.1 – MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	226
TABELA 9.2 – RISCO DE OCORRÊNCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS IRREVERSÍVEIS EM CAVIDADES DE ALTA RELEVÂNCIA	262
TABELA 9.3 – VALORAÇÃO DE CADA CAVIDADE PARA FORMAS ALTERNATIVAS DE COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA.	265
TABELA 10.1 – COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	313
TABELA 11.1 – ÁREA TOTAL DE VEGETAÇÃO POR ANO.....	342
TABELA 11.2 – PROJEÇÃO DE VEGETAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DE BARREIRAS, SÃO DESIDÉRIO E CATOLÂNDIA.....	345
TABELA 11.3 – PROJEÇÃO DE VEGETAÇÃO DENTRO DA AE	346

LISTA DE QUADROS

QUADRO 7.1 - ASPECTOS AMBIENTAIS DA FASE DE PLANEJAMENTO	41
QUADRO 7.2 - ASPECTOS AMBIENTAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO.....	43
QUADRO 7.3 - ASPECTOS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO	53
QUADRO 7.4 - POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS.....	55
QUADRO 7.5 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DEFLAGRAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E MOVIMENTOS DE MASSA”	58
QUADRO 7.6 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR EMISSÃO DE GASES POLUENTES E MATERIAL PARTICULADO” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO	60
QUADRO 7.7 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR EMISSÃO DE GASES POLUENTES E MATERIAL PARTICULADO” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO	60
QUADRO 7.8 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO.....	63
QUADRO 7.9 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO	63
QUADRO 7.10 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DO SOLO E RECURSOS HÍDRICOS” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO	66
QUADRO 7.11 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DO SOLO E RECURSOS HÍDRICOS” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO	66
QUADRO 7.12 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “INTERFERÊNCIA EM REGIÕES CÁRSTICAS”	69
QUADRO 7.13 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS”	71
QUADRO 7.14 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERDA DE COBERTURA VEGETAL E DESCARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM”	72
QUADRO 7.15 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DISPERSÃO DA FAUNA (AVES, MAMÍFEROS, ANFÍBIOS E RÉPTEIS)”	74
QUADRO 7.16 – “CONTAMINAÇÃO POR DERRAMAMENTO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO	76
QUADRO 7.17 – CONTAMINAÇÃO POR DERRAMAMENTO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO	76

QUADRO 7.18 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ATROPELAMENTO DE FAUNA”	78
QUADRO 7.19 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERTURBAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO	80
QUADRO 7.20 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERTURBAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA”	82
QUADRO 7.21 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PROLIFERAÇÃO DE ANIMAIS VETORES”	84
QUADRO 7.22 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA PELA CARACTERIZAÇÃO ESPELEOLÓGICA”	86
QUADRO 7.23 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO)”	88
QUADRO 7.24 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS ADVERSAS QUANTO À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO”	90
QUADRO 7.25 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA”	92
QUADRO 7.26 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS RELACIONADAS À GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA”	93
QUADRO 7.27 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS DE MELHORIA NA ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE”	95
QUADRO 7.28 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “INCENTIVO À ECONOMIA LOCAL”	97
QUADRO 7.29 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA (DIRETOS, INDIRETOS E INDUZIDOS)”	99
QUADRO 7.30 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ACIDENTES COM TRABALHADORES” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO	100
QUADRO 7.31 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ACIDENTES COM TRABALHADORES” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO	100
QUADRO 7.32 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DAS RECEITAS PÚBLICAS”	102
QUADRO 7.33 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DESAPROPRIAÇÃO, REASSENTAMENTO OU INDENIZAÇÃO”	104

QUADRO 7.34 – CARACTERIZAÇÃO DO IPACTO “MELHORIA NA MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE E REDUÇÃO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE”	107
QUADRO 7.35 – CARACTERIZAÇÃO DO IPACTO “DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA REGIONAL” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO	109
QUADRO 7.36 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS”	111
QUADRO 7.37 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA”	112
QUADRO 7.38 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “POTENCIALIZAÇÃO DO TURISMO ECOLÓGICO”	114
QUADRO 7.39 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERDA DE EMPREGO E RENDA”	116
QUADRO 7.40 – MODIFICAÇÃO NOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS NA FASE DE PLANEJAMENTO.	157
QUADRO 7.41 – MODIFICAÇÃO NOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO.	157
QUADRO 7.42 – MODIFICAÇÃO NOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS NA FASE DE OPERAÇÃO.....	158
QUADRO 7.43 – IMPACTOS CUMULATIVOS IDENTIFICADOS.....	159
QUADRO 7.44 – EMPREENDIMENTOS NA ÁREA DE ESTUDO.....	171
QUADRO 9.1 – DADOS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO IDENTIFICADAS.....	236
QUADRO 9.2 – SOMATÓRIO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE INTERCEPTADAS PELA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.	238
QUADRO 9.3 – CLASSIFICAÇÃO DO IUC.....	244
QUADRO 9.4 – ÍNDICE DE MAGNITUDE (IM).....	244
QUADRO 9.5 – ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE (IB)	245
QUADRO 9.6 – ÍNDICE DE ABRANGÊNCIA (IA).....	245
QUADRO 9.7 – ÍNDICE DE TEMPORALIDADE (IT)	246
QUADRO 9.8 – ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS (ICAP)	246
QUADRO 9.9 – CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO AMBIENTAL.....	248
QUADRO 9.10 – MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA	250

QUADRO 10.1 - DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS AHP	317
QUADRO 11.1 – SITUAÇÃO DA GRUTA DA ESTRADA CONSIDERANDO A VIA ATUAL <i>VERSUS</i> SITUAÇÃO DA GRUTA DES VII COM O PROJETO DE ENGENHARIA PROPOSTO	360
QUADRO 11.2 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	364
QUADRO 12.1 - RESUMO DOS GRAUS DE IMPACTO MÉDIOS POR NATUREZA E FASE DE OCORRÊNCIA	370
QUADRO A.1 – ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS.	398
QUADRO A.2 – ANAIS EM CONGRESSOS.....	398
QUADRO A.3 – TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO, MONOGRAFIAS DE ESPECIALIZAÇÃO, DISSERTAÇÕES DE MESTRADO E TESES DE DOUTORADO.....	399

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	19
6.5	SÍNTESE AMBIENTAL..... 20
6.5.1	Síntese do Meio Físico..... 20
6.5.2	Síntese do Meio Biótico..... 26
6.5.3	Síntese Meio Socioeconômico 31
7	ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS..... 34
7.1	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS..... 35
7.1.1	Impactos sobre o Meio Físico..... 56
7.1.2	Impactos Sobre o Meio Biótico..... 71
7.1.3	Impactos Sobre o Meio Socioeconômico 85
7.2	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 117
7.3	ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 143
7.3.1	Análise do Grau de Impacto..... 157
7.3.2	Análise dos efeitos cumulativos dos impactos ambientais 158
7.3.3	Análise dos efeitos sinérgicos dos impactos ambientais..... 162
7.3.4	Modificações nos aspectos ambientais significativos 168
7.3.5	Impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos..... 170
8	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO..... 194
8.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)..... 195
8.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)..... 199
9	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 203
9.1	PROGRAMAS AMBIENTAIS 203
9.1.1	Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) 205
9.1.2	Programa De Comunicação Social (PCS)..... 206
9.1.3	Programa De Educação Ambiental (PEA)..... 206
9.1.4	Plano Ambiental Para Construção (PAC)..... 208
9.1.4.1	Subprograma de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes Líquidos... 209

9.1.4.2	Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos	210
9.1.4.3	Subprograma de Controle e Monitoramento de Material Particulado, Gases, Ruídos e Vibrações.....	210
9.1.4.4	Subprograma de Utilização de Mão-de-Obra Local	211
9.1.4.5	Subprograma de Controle da Saúde e Segurança do Trabalhador	211
9.1.4.6	Subprograma de Controle Ambiental caso ocorra paralisação temporária das obras por mais de 45 dias	212
9.1.5	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	212
9.1.6	Programa de Levantamento, Tratamento e Recuperação de Passivos Ambientais	213
9.1.7	Programa de Proteção à Fauna (PPF).....	213
9.1.7.1	Subprograma de Monitoramento de Fauna.....	214
9.1.7.2	Subprograma de Monitoramento e Mitigação dos Atropelamentos de Fauna	214
9.1.7.3	Subprograma de Afugentamento e Salvamento da Fauna Silvestre	215
9.1.7.4	Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Bentônicos	216
9.1.8	Programa de Proteção à Flora (PPFLO)	216
9.1.8.1	Subprograma de Monitoramento e Controle da Supressão Vegetal	217
9.1.8.2	Subprograma de Salvamento de Germoplasma	218
9.1.8.3	Subprograma de Plantio Compensatório	218
9.1.9	Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGR) e Plano De Ação de Emergência (PAE).....	219
9.1.10	Programa de Desapropriação, Indenização e Reassentamento	220
9.1.11	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas	220
9.1.11.1	Subprograma de Medidas Mitigadores para o Resguardo do Patrimônio Espeleológico.....	221
9.1.11.2	Subprograma de Monitoramento para Avaliação de Possíveis Sismos Induzidos	222
9.1.12	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos	222
9.1.13	Programa de Proteção ao Patrimônio Arqueológico	223

9.2	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	232
9.2.1	Caracterização	234
9.2.2	Unidades de Conservação com proteção de áreas de interesse espeleológico	240
9.2.3	Identificação dos impactos que podem afetar Unidades de Conservação	242
9.2.4	Grau de Impacto e aplicação do recursos de Compensação Ambiental	242
9.2.4.1	Compensação Ambiental para Unidades de Conservação	242
9.2.4.2	Compensação Espeleológica	249
9.2.4.3	Plantio Compensatório	266
10	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	268
10.1	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS GERAIS	268
10.1.1	Critérios considerados.....	269
10.1.1.1	Área de supressão de vegetação nativa	269
10.1.1.2	Interferência em vegetação nativa	271
10.1.1.3	Interferência sobre corredores ecológicos	271
10.1.1.4	Interceptação ou proximidade de Unidades de Conservação	271
10.1.1.5	Interceptação de Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade	273
10.1.1.6	Interferência em Áreas de Preservação Permanente.....	275
10.1.1.7	Transposição de cursos hídricos.....	277
10.1.1.8	Transposição de áreas de várzeas e baixadas	277
10.1.1.9	Extensão do empreendimento e volume de material movimentado	279
10.1.1.10	Extensão de aterros	281
10.1.1.11	Extensão de túneis viadutos e elevados	281
10.1.1.12	Interferência em áreas cársticas	281
10.1.1.13	Interferência em áreas de instabilidade geológico-geotécnicas	286
10.1.1.14	Interceptação de áreas urbanas.....	291
10.1.1.15	Interferência no patrimônio artístico e cultural.....	291

10.1.1.16	Interceptação de comunidades	293
10.1.1.17	Custo financeiro	295
10.1.2	Alternativas locacionais	296
10.1.2.1	Alternativa A	296
10.1.2.2	Alternativa B	300
10.1.2.3	Alternativa C	308
10.1.2.4	Não realização do empreendimento.....	312
10.1.3	Comparação de alternativas.....	313
10.1.4	Seleção do traçado preferencial.....	315
10.1.4.1	Análise quantitativa	316
10.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS	317
10.2.1	Áreas Hidrológicamente Sensíveis - AHS	320
10.2.2	Áreas de Preservação Permanente - APP	323
10.2.3	Áreas de Interferência Viária	324
10.2.4	Áreas suscetíveis aos processos erosivos	327
10.2.5	Áreas de Condições Geológicas Restritas	327
10.2.5.1	Regiões de cavidades	327
10.2.5.1.1	Desmonte de rocha a frio	328
10.2.5.1.2	Desmonte de rocha a fogo	329
10.2.5.1.3	Não realização de cortes.....	330
10.2.5.2	Afloramentos rochosos.....	331
10.3	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	332
10.3.1	Alternativas de pavimentação	332
10.3.1.1	Pavimento flexível	332
10.3.1.1.1	Vantagens	333
10.3.1.2	Pavimento rígido	333
10.3.1.2.1	Vantagens	334
10.3.1.3	Considerações relativas aos custos	335
10.3.1.4	Vibrações em cavidades	335
10.3.2	Alternativas para execução dos aterros	337
10.3.3	Alternativas para construção da OAE	337

11	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	340
11.1	MODELAGEM DE OCUPAÇÃO E AVANÇO DO DESMATAMENTO..	340
11.1.1	Resultados e discussões.....	342
11.1.2	Análise do desmatamento nos últimos trinta e quatro anos	342
11.1.3	Projeção do desmatamento de 2018 a 2050.....	344
11.1.4	Mapas de predição dentro da Área de Estudo	345
11.1.5	Análise crítica	347
11.2	QUALIDADE AMBIENTAL DA REGIÃO	348
11.2.1	Prognóstico da qualidade ambiental sem o empreendimento	350
11.2.2	Prognóstico da qualidade ambiental com o empreendimento	354
11.2.2.1	Sem a adoção das medidas mitigadoras	354
11.2.2.2	Com a adoção de medidas mitigadoras	357
11.2.1	Quadro resumo do prognóstico ambiental	363
12	CONCLUSÕES	368
12.1	DEFINIÇÃO SOBRE A VIABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	368
12.2	PROVÁVEIS MODIFICAÇÕES AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICAS DA REGIÃO	371
12.3	BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO.	374
12.4	AVALIAÇÃO DO PROGNÓSTICO	376
12.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	378
13	BIBLIOGRAFIA	381
14	GLOSSÁRIO	387
APÊNDICE 1	398

APRESENTAÇÃO

O presente relatório foi elaborado pelo Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura (ITTI), órgão vinculado ao Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), através de Termo de Cooperação nº 1103/2013-DPP com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

O Termo de Cooperação objetiva a elaboração de estudo de alternativas locacionais, anteprojeto de engenharia, estudos ambientais, execução de gestão ambiental, abrangendo a supervisão e o gerenciamento ambiental, bem como a implantação de programas ambientais, visando à regularização ambiental da rodovia federal BR-135/BA/MG, no trecho correspondente ao município de Barreiras/BA (km 179,90) à divisa entre os estados da Bahia (km 466,80) e Minas Gerais (km 0,00), até o município de Itacarambi/MG (km 137,40), com extensão total de 424,3 km.

Para o segmento entre os km 207 a 212, em 26/11/2018 foi emitido Termo de Referência pelo Ibama¹ solicitando elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Este produto apresenta os estudos a serem utilizados para deliberação do órgão ambiental quanto ao processo de licenciamento ambiental IBAMA nº 02001.005969/2005, no município de São Desidério, por onde circulam diariamente veículos de passageiros e cargas.

A estrutura geral do Estudo consiste nos seguintes volumes:

- Volume I – Identificação e descrição;
- Volume II – Diagnóstico Ambiental do Meio Físico;
- Volume II-A - Diagnóstico Ambiental do Meio Físico – Espeleologia;
- Volume III – Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico;
- Volume IV – Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico;
- Volume V – Impactos, Alternativas Locacionais e Prognóstico Ambiental;
- RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

Este documento se refere ao VOLUME V do EIA/RIMA apresentado.

¹ Encaminhado à Coordenação Geral de Meio Ambiente do DNIT por meio do Ofício nº 512/2018/COTRA/CGLIN/DILIC-IBAMA. Processo Nº 02001.005969/2005-13. SEI/IBAMA – 3802170. SEI/DNIT – 2170237.

6.5 SÍNTESE AMBIENTAL

A partir dos Diagnósticos Ambientais apresentados nos Volume II, III e IV deste EIA/RIMA, elencam-se a seguir os fatores ambientais sensíveis do empreendimento para subsídio às análises de impactos ambientais sobre a região de implantação do empreendimento.

6.5.1 Síntese do Meio Físico

Segundo a classificação climática de Köppen, a região em estudo está situada na zona climática do tipo Aw, com características de clima tropical quente e úmido – com precipitações superiores a 750 mm anuais, temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C e duas estações definidas: seca de maio a outubro e chuvosa de novembro a abril. Já na classificação de Thornthwaite e Matter, o trecho do empreendimento situa-se no tipo climático C2wA, cujas características são de clima úmido a subúmido, moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico (evapotranspiração potencial > 1.140 mm) e estação seca bem definida com chuvas de primavera/verão.

Nesse sentido, o trimestre mais frio compreende os meses de junho, julho e agosto (13 °C, em agosto). As temperaturas máximas mensais foram registradas no mês de outubro, durante o período da primavera, sendo da ordem de 37,8 °C. A temperatura compensada média oscila entre 22,9 °C (julho) e 28 °C (outubro), sendo que a região de São Desidério segue a mesma sazonalidade, denotando que a temperatura local é homogênea e compatível com estações do ano bem definidas.

A evaporação Piche máxima coincide com os meses que apresentam os picos de temperatura da região, agosto-setembro. Embora o trimestre maio-agosto caracterize-se pelo outono e inverno e esteja temporalmente próximo do solstício de inverno, as médias mensais de insolação foram as mais elevadas.

Quanto ao regime de chuvas, a região apresenta 972 mm de precipitação anual. É possível verificar que as temperaturas compensadas médias mais baixas coincidem com o período de estiagem. Já os maiores registros pluviométricos coincidem com médias de temperatura estabilizadas em torno de 25 °C, entre dezembro e março. A evaporação ao longo do ano aumenta durante os meses de

maio a novembro, período de estiagem na região do oeste baiano, superando substancialmente os índices de precipitação.

Portanto, a dinâmica do clima indica a presença de uma janela de obras entre os meses de abril e novembro, tornando impraticáveis as atividades de terraplenagem entre dezembro e março.

Associado às obras, a análise do comportamento usual dos ventos possui elevada importância, visto que essas atividades podem contribuir com significativas emissões atmosféricas, como de material particulado (MP₁₀) e partículas totais em suspensão (PTS). O tráfego na BR-135/BA é um fator de grande influência na qualidade do ar da região, pois o movimento de caminhões e carros na via não pavimentada promove a suspensão de material particulado durante todo o ano, sobretudo nos dias sem chuvas.

Os valores de velocidade dos ventos na região são, em geral, classificados como “aragem” de acordo com a Escala Beaufort (Grau 1). A média das velocidades máximas mostra que o mês de dezembro registra o maior pico de ventos (3 m/s – brisa leve) e o mês de maio registra o menor pico de ventos (1,7 m/s - brisa leve). O vento predominante foi classificado como “Calmo”, com 41,7 % dos ventos nessa condição. Os demais são provenientes das direções nordeste (23,7 %). Destaca-se ainda que a velocidade máxima registrada está associada à direção norte.

Além da rodovia não pavimentada, a qual pode ser considerada uma fonte de poluição difusa, as fontes de poluição pontuais por material particulado são as três pedreiras comerciais de calcário existentes próximo ao perímetro urbano de São Desidério, as quais emitem PTS da ordem de 85 µg/m³ a 145 µg/m³. A amostragem de ar realizada na região identificou concentrações de MP₁₀ entre 50 µg/m³ e 113 µg/m³ e PTS entre 66 µg/m³ e 299 µg/m³. Dessa maneira pode-se observar que os locais próximos ao perímetro urbano de São Desidério apresentam valores de concentração de poluentes atmosféricos abaixo do especificado na Resoluções Conama.

O ponto próximo à rodovia não pavimentada apresentou uma condição superior de concentração acima do padrão primário da Resolução Conama nº 03/1990 e do padrão final da Resolução Conama nº 491/2018 (240 µg/m³). Contudo, utilizando a modelagem prévia por meio do Programa de Avaliação Instantânea de Dispersão, que considera a Dispersão Gaussiana dos poluentes atmosféricos, a contribuição de PTS pela rodovia é da ordem de 199 µg/m³. Conta-se ainda como atenuante o fato de

que as fontes de poluição (pedreiras e rodovia – Alternativas locacionais B e C) estão a jusante do perímetro urbano de São Desidério, reduzindo a geração de impactos ambientais na população.

Essa atenuante aplica-se também à geração de ruídos. Na avaliação *in-loco* houve pontos que apresentaram L_{Aeq} superior ao NCA, tanto nas medições diurnas quanto noturnas. No modelo de predição de ruídos a NCA é ultrapassada em todas as alternativas até a distância de 40 m do eixo da rodovia. Assim, previamente ao início das obras, o NCA deve ser reavaliado para todo o traçado do empreendimento a fim de redefinir-se o real valor do nível de critério para “área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas” e “área mista, predominantemente residencial”.

Na caracterização dos solos, todos os pontos amostrados estão dentro da divisão de cambissolo háplico Ta eutrófico, com textura argilosa, horizonte A moderado e inserido em um relevo suave ondulado. Ao comparar os perfis descritos com o perfil de cambissolo, observou-se a semelhança das características morfológicas, como por exemplo a predominância da textura argilosa e heranças texturais da rocha matriz.

Associado aos solos, o processo de formação do relevo (morfogênese) mais relevante para a área é a dissolução das rochas carbonáticas das Formações São Desidério e Serra da Mamona. Essa área é representada pelo desenvolvimento de relevo cárstico, ou seja, pelo conjunto de formas de dissolução em superfície e subsuperfície produto da descalcificação natural das rochas pela ação do intemperismo. As feições superficiais (exocarste) encontradas foram lapiás, sumidouros, ressurgências e dolinas. Em subsuperfície, dentro da rocha (endocarste), são encontradas as cavidades, que podem estar secas ou servindo de conduto para as águas e deposição de sedimentos provenientes da superfície quando acima do nível freático, ou totalmente preenchidas por água quando abaixo desse nível.

Na área de estudo, esse relevo é desenvolvido sobre as rochas carbonáticas do Grupo Bambuí (metacalcários e metamargas), cujo principal exemplo compreende o Sistema Cárstico João Rodrigues: uma feição de orientação nordeste-sudoeste constituída por um conjunto de cavidades interligadas, principalmente, em subsuperfície pelo Rio João Rodrigues.

A Formação São Desidério é a única unidade litoestratigráfica encontrada na possível ADA, aflorando em camadas contínuas que formam paredões e pequenos morros, sobretudo em campos de lapiás. Sobre essa unidade é encontrada uma

espessa camada de cambissolo areno-argiloso desenvolvido sobre o material proveniente do intemperismo das rochas do Grupo Urucuia. Os dados estruturais de fraturas evidenciam o predomínio de estruturas de direção N-S para as de pequena escala, e NE-SW para as de grande escala, gerando um padrão de drenagens retangular.

Em adição, os dados geofísicos obtidos dentro da área de estudo corroboram com as informações geológicas e geomorfológicas. Em perfis gravimétricos, identificou-se possíveis cavidades que foram interpretadas como de pequenas dissoluções a cavidades de dimensões métricas. Os baixos gravimétricos sugestivos de cavidades remetem a projeção do Buraco do Inferno da Lagoa do Cemitério, com o teto estimado em aproximadamente 70 m de profundidade em relação ao leito não pavimentado da BR-135/BA, próximo ao km 218. Os dados obtidos pelo método elétrico mostram o topo da cavidade definida a 80 m de profundidade, sendo 45 m de solo areno-argilos (arenito do Grupo Urucuia) e 35 m de rocha (metacalcárea do Grupo Bambuí). Quanto ao estudo das vibrações transientes provocadas pelo atual tráfego, concluiu-se que os níveis de vibração gerados pela passagem de veículos, tanto leves quanto pesados, não indicam a possibilidade de provocarem qualquer tipo de dano à cavidade.

Associando os fatores climáticos, geológicos e pedogênicos, verifica-se que a maior parte da área de estudo foi caracterizada como suscetibilidade moderada à erosão, devido ao fato de estar inserida no cerrado ou em regiões de solo exposto. A região de maior suscetibilidade foi aquela que apresentou maior suscetibilidade devido ao fator geomorfológico. Portanto, com a exposição do terreno durante as obras, há condições de moderada e alta para ocorrências relacionadas a suscetibilidade à erosão. A suscetibilidade aos movimentos de massa foi caracterizada de baixa à moderada, embora os afloramentos rochosos se apresentem com muitos planos de fraqueza devido aos intensos processos exógenos. As áreas que possivelmente são mais suscetíveis à subsidência são áreas onde a densidade de ocorrência das cavidades naturais é maior, ou seja, nas proximidades do km 212. Assim, considerando esses fatores ambientais sensíveis, deve-se buscar a menor exposição do solo ao executar os processos de adequação ao greide da rodovia, bem como a efetuar a proteção de maciços expostos.

O estudo dos recursos hídricos mostrou que a área de estudo do empreendimento está inserida na sub-bacia hidrográfica do Alto Rio Grande. O

empreendimento proposto e as alternativas locacionais, por sua vez, estão inseridos na microbacia do Rio São Desidério.

A Bacia do Rio São Desidério, apesar de pouco estudada, revela que no uso e ocupação do solo há predominância de latifúndios para extração de madeira e formação de pastagens. Nessa microbacia, o Rio São Desidério sofre com a poluição das águas, proveniente de despejos de esgotos domésticos *in natura* e de resíduos sólidos diversos, lançados na maioria das vezes pela própria população. Cabe destacar que a prefeitura de São Desidério não disponibiliza coleta e tratamento de esgoto sanitário no município. Portanto, o efluente doméstico não é tratado, sendo adotadas soluções individuais como o lançado diretamente nos corpos d'água, no solo (fossa séptica ou rudimentar) ou na rede de drenagem pluvial. Embora a abrangência do saneamento básico no município de São Desidério seja pequena a inexistente, com exceção de Barreiras, esse cenário não difere dos demais município vizinhos.

A comparação mais relevante entre as séries hidrológicas mostra que o Rio São Desidério, interceptado pelas alternativas, embora apresente vazão diária média cinco vezes menor que o Rio Grande, apresenta vazão máxima apenas 1,3 menor. Ou seja, o Rio São Desidério é um corpo hídrico de pequena vazão, mas que escoava volumes elevados de cheias, quase da ordem do Rio Grande.

Em relação aos corpos hídricos interceptados ou contíguos ao empreendimento, há apenas três rios perenes (Rio São Desidério, o Riacho Ponte de Terra e o Rio "Sem nome") e a maioria é composta por rios efêmeros. Outro item relevante é o Canal de Irrigação (interceptado pela Alternativa A), uma estrutura em concreto de formato trapezoidal invertida para conduzir águas do Rio São Desidério por gravidade até a região de Barreiras e assistir as populações lindeiras.

Em relação à qualidade físico-química-biológica da água, foram consultadas três estações de monitoramento, denotando que o Rio São Desidério e o Rio Grande são fortemente impactado pelas atividades antrópicas, sendo que o segundo apresentou valores de coliformes termotolerantes que variaram de 460 a 16.000 NMP/100mL, refletindo a baixa cobertura de saneamento básico da cidade e a presença de descarte de esgoto *in-natura* no corpo hídrico. Quanto ao IQA, qualidade da água variou de Boa a Ótima para o Rio São Desidério e entre de Aceitável a Boa e para o Rio Grande. Já na rede amostral de dados primários houve pontos com água de aparência límpida e outros com aparência marrom a marrom avermelhada, resultante dos sedimentos suspensos, assim como foram identificadas divergências

relacionadas ao VMP balizador da Resolução Conama nº 357/2005. Embora as amostras não denotem uma situação relevante de poluição ambiental, há indícios de contaminação possivelmente advindo do uso e ocupação do solo no entorno, dos múltiplos usos dos corpos hídricos e de focos próximos de descarte de esgoto. Ou seja, há a deterioração da qualidade da água no sentido montante-jusante, especialmente nas proximidades do perímetro urbano de São Desidério. Quanto ao IQA, a qualidade da água foi enquadrada entre Boa e Ótima.

O abastecimento público conta com duas captações superficiais flutuantes nos rios Grande e São Desidério. A água é encaminhada para tratamento convencional nas ETA São Desidério e Angico e distribuída para cerca de um terço da população de São Desidério. O restante é atendido por poços tubulares profundos (31 poços) administrados pela prefeitura municipal e poços particulares.

Em relação as águas em subsuperfície, a área de estudo está inserida na Província Hidrogeológica São Francisco, na região de ocorrência do Sistema Aquífero Urucuia (SAU) e Sistema Cárstico-Fissural do Grupo Bambuí, aos quais são correlacionados a distribuição de unidades geológicas interdependentes hidráulica e/ou fisicamente. A exploração é predominantemente realizada por poços para irrigação e abastecimento doméstico. Contudo durante a instalação e operação da rodovia não haverá necessidade perfuração de poços, ou seja, não haverá qualquer tipo de influência no nível freático.

Com relação aos passivos encontrados, todos têm em comum a falta de vegetação e presença de processos erosivos. Além disso, todas as ocorrências identificadas encontram-se no trecho com obras paralisadas da BR-135/BA, os quais não apresentam nenhum dispositivo de drenagem ou medidas que disciplinem o escoamento superficial e que inibam o desencadeamento dos processos erosivos.

Por fim, as áreas ambientalmente sensíveis identificadas englobam as áreas úmidas e alagáveis, as nascentes, sumidouros, as cavidades e as cavernas presentes na região. Foram identificadas 21 áreas úmidas e alagáveis que podem apresentar solo saturado, e 57 afloramentos de água dentro da AE (olhos d'água e nascentes), dos quais 20 são nascentes monitoradas pelo Programa Municipal de Recuperação de Nascentes da Prefeitura Municipal de São Desidério. Quanto aos sumidouros e ressurgência de rios subterrâneos, destaca-se aquelas relacionadas ao Sistema Cárstico João Rodrigues e à APA do Parque Municipal Lagoa Azul. Em relação as

cavidades, existem 215 na área de estudo, sendo que há maior densidade nos afloramentos de metacalcário nas imediações do km 212.

6.5.2 Síntese do Meio Biótico

Em relação ao atual estado de conservação do meio biótico da área de estudo, pode-se considerar que a área de influência do empreendimento apresenta ambientes alterados pela ação antrópica em diferentes níveis, com predominância do uso do solo para atividades distintas, especialmente para pecuária (campos de pastagens).

Os remanescentes florestais presentes na área apresentam características peculiares que se caracterizam pela mistura de diferentes formações vegetacionais, compondo uma zona de tensão ecológica que contém elementos da flora dos domínios do Cerrado, Caatinga e de Floresta Estacional Decidual Montana (Mata Seca).

Em meio a fragmentos de florestas e áreas abertas, a paisagem regional tem em sua composição um componente singular e de aspecto cênico relevante, sendo este as formações rochosas (denominadas tecnicamente de Lapiás) além dos sistemas aquáticos representados por rios de baixa vazão e de lagoas (intermitentes e temporárias), os quais se constituem do habitat de espécies da fauna que possuem relações específicas com esses ambientes ou que habitam as margens e entornos imediatos desses sistemas.

Praticamente todos os remanescentes são compostos de um mosaico fitofisionômico de vegetação em diferentes estágios secundários de sucessão, especialmente de Capoeiras (vegetação secundária que surgiu seguida de abandono do solo após uso em atividades produtivas), florestas secundárias e primárias muito alteradas, misturadas à vegetação de Cerrado (Savana) e elementos arbóreos intrusivos do domínio da Caatinga.

Em linhas gerais, os dados obtidos nos levantamentos de campo para a flora e para os diferentes grupos faunísticos sugerem que a qualidade ambiental da área de implantação do empreendimento, mesmo que inserida em uma paisagem fragmentada e de considerável pressão antrópica, ainda conserva uma significativa parte de sua comunidade original, florística e faunística.

O diagnóstico da diversidade florística local, conforme apresentado no item 6.2.2 do Volume III, propiciou a identificação de 66 espécies vegetais, das quais,

apenas a espécie *Zeyheria tuberculosa* (Ipê-felpudo) encontra-se nas listas de espécies ameaçadas, classificada como vulnerável (Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 e Portaria SEMA nº 40 de 21 de agosto de 2017).

Em relação ao endemismo das espécies vegetais, ressalta-se a espécie da família Bromeliaceae, *Encholirium fragae* (Bromélia), que é restrita ao estado da Bahia, geralmente associada aos afloramentos de calcário.

Foi identificada apenas uma espécie exótica, a qual, apresenta caráter invasor, sendo prejudicial a biodiversidade e a sistemas agropecuários. A espécie em questão é a *Eleusine indica* (Capim-pé-galinha) que foi encontrada principalmente em áreas de cerrado antropizadas.

Para contabilização das áreas de supressão vegetal das três alternativas locais (A, B e C), considerou-se toda a cobertura vegetal lenhosa dentro da faixa de domínio (30 m para cada lado a partir do eixo) das respectivas alternativas.

Dentro da área de supressão vegetal (faixa de domínio) evidenciou-se apenas a fitofisionomia Floresta Estacional Decidual em estágio médio e estágio avançado.

Dessa forma, o mapeamento foi dividido em duas tipologias: Floresta Estacional Decidual estágio médio e Floresta Estacional Decidual estágio avançado, totalizando assim uma área de supressão vegetal de 21,27 ha, 23,29 ha e 14,96 ha, para as alternativas A, B e C respectivamente.

Portanto, com o mapeamento das tipologias foi possível estabelecer o volume de material lenhoso passível de supressão nas três alternativas, por intermédio da extrapolação da variável $m^3 \cdot ha^{-1}$ obtida através do levantamento amostral realizado na área de estudo. Com os valores de $90,65 m^3 \cdot ha^{-1}$ para tipologia Floresta Estacional Decidual estágio médio e $256,00 m^3 \cdot ha^{-1}$ para tipologia Floresta Estacional Decidual estágio avançado.

Com relação diversidade de aves, foram registradas 232 espécies que representam localmente cerca de 60% do número de espécies apontadas como sendo de potencial ocorrência para a região. A maioria das espécies registradas tem nos remanescentes florestais seu ambiente preferencial, sendo que muitas, mesmo vivendo nas florestas, são generalistas, o que faz com que se desloquem para áreas de Cerrado mais ralo, ou então, para áreas abertas (campos de pastagens) em busca de alimento, retornando posteriormente para espaços com vegetação arbórea.

No que pese as alterações que sofreram, os fragmentos de vegetação arbórea encontrados na região ainda condicionam suporte de sobrevivência a várias espécies,

aves que ocupam os diferentes ambientes (florestais, áreas abertas, campos sujos, ambientes aquáticos e áreas urbanas). Entre as espécies de aves encontradas, sete encontram-se em algum status de ameaça de extinção.

Em relação aos endemismos, foram registradas na área três espécies de aves consideradas como endêmicas dos biomas Cerrado e duas da Caatinga. Além das espécies endêmicas foram identificadas 16 espécies de aves que apresentam hábitos migratórios, o que faz com que parte da população realize deslocamentos sazonais regionais dentro do Brasil ou do continente sul-americano.

Entre as espécies da avifauna que são potencialmente cinegéticas, ou seja, são caçadas pela população regional para complemento alimentar ou mesmo por uma simples questão cultural, as espécies de maior potencial cinegético são: inhambu-chintã (*Crypturellus tataupa*), inhambu-xororó (*C. parvirostris*), jaó-do-sul (*Crypturellus noctivagus zabelê*), codorna-do-nordeste (*Nothura boraquira*), perdiz (*Rhynchotus rufescens*), ananaí (*Amazonetta brasiliensis*), marreca-de-bico-roxo (*Nomonyx dominicus*), frango d'água (*Gallinula galeata*), asa-branca (*Patagioenas picazuro*), avoante (*Zenaida auriculata*), juriti-pupu (*Leptotila rufaxilla*) e juriti (*L. verreauxi*).

Com relação as espécies de aves exóticas, duas se fazem presentes na área, sendo essas: pombo (*Columba livia*) e pardal (*Passer domesticus*). Essas espécies estão mais confinadas a ambientes urbanos, e sua presença na região tem a ver com a presença da cidade de São Desidério. Devido a seu comportamento, nenhuma delas é considerada como potencialmente invasora de ambientes naturais, não competindo assim com espécies nativas. Dessas, somente o pombo (*Columba livia*) é considerada como espécie de interesse médico e sanitário, haja vista que pode ser transmissora de doenças de caráter alérgico (zoonoses), fungos, bactérias, insetos e ácaros.

Assim como as aves, a mastofauna da área de estudo também apresenta significativa parte de sua comunidade original. Foram identificadas durante os trabalhos de campo 11 espécies de pequenos mamíferos e 12 de médio e grande porte.

Entre as espécies de mamíferos identificadas, duas são consideradas ameaçadas de extinção na Bahia: a jaguatirica – (*Leopardus pardalis*) na categoria vulnerável e o bugio – (*Alouatta caraya*) em perigo (EN) e três no Brasil: o puma (*Puma concolor*), o jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) e a raposinha (*Lycalopex vetulus*), categorizados como vulneráveis.

Os mamíferos considerados endêmicos, com ocorrência no Cerrado e/ou para o Complexo Caatinga/Cerrado (Gutiérrez & Marinho-Filho, 2017) registrados foram: o rato-do-cerrado (*Calomys expulsus*), o mocó (*Kerodon rupestris*), o punaré (*Thrichomys apereoides*), o sagui (*Callithrix penicillata*), o macaco-prego (*Sapajus libidinosus*) e a raposinha (*Lycalopex vetulus*).

Em geral todas as espécies de médios e grandes mamíferos são objeto de caça (Freitas & Silva, 2005; Mendonça *et al.*, 2011; Vasconcelos Neto, *et al.*, 2012; Barbosa *et al.*, 2014). Porém, algumas apresentam um interesse especial, seja pelo sabor da carne ou pela facilidade de encontrar. Na região de São Desidério duas espécies se destacam como cinegéticas: o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*).

Outro grupo faunístico de importância para a área de estudo é a herpetofauna, para o qual foi registrada a presença de 36 espécies. Sendo 18 espécies de répteis e 18 de anfíbios. Nenhuma das espécies de répteis ou de anfíbios registradas ao longo das campanhas de amostragens aparecem em listas de fauna ameaçada em âmbito nacional ou regional. Entretanto, foi registrada a ocorrência de uma espécie exótica: a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*). Esta possui origem africana (CARRANZA & ARNOLD, 2006) e, está associada a ambientes periantrópicos, bastante comum em áreas domiciliares urbanas e rurais.

Em relação aos répteis é importante destacar a presença de serpentes peçonhentas, a saber *Bothrops* spp. (Jararacas), *Crotalus durissus* (Cascavel), *Micrurus* spp. (Corais). Estas espécies possuem interesse médico-veterinário por causarem acidentes ofídicos, tanto em humanos quanto em animais. Neste sentido, representam um risco para população local, principalmente em áreas rurais. Adicionalmente, sugere-se cautela também para com as serpentes do gênero *Philodryas* spp. (e.g., cobra-cipó-verde, *Philodryas olfersii*; corre-campo, *Philodryas nattereri*). Apesar de não serem registradas durante a campanha de monitoramento da herpetofauna, foram mencionadas por moradores em entrevistas informais. A espécie deste gênero, quando acuadas, apresentam grande agressividade e extrema agilidade, podendo morder com facilidade e inocular grandes quantidades de veneno (SAZIMA & HADDAD, 1992).

Para os anfíbios o destaque é para os membros da família Bufonidae (e.g., *Rhinella* spp.) como de interesse médico-veterinário, em especial pelo grande número de acidentes com animais domésticos. Estes bufonídeos possuem um grande número

glândulas na pele que produzem muitas substâncias tóxicas (i.e., bufotoxina) utilizadas como defesa contra seus predadores naturais.

Além da diversidade da fauna terrestre, fauna aquática também foi amostrada e os resultados indicaram que a ictiofauna nos dois rios inseridos na área de estudo (rio Porto Alegre e rio São Desidério) é composta por espécies de peixes típicas de afluentes da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF), a qual é fonte das 14 espécies endêmicas da bacia, a saber: *Curimatella lepidura*, *Eigenmannia besouro*, *Hisonotus cf. vespucci* sp.1, *Hypostomus cf. garmani*, *Hypostomus francisci*, *Leporinus bahiensis*, *Leporinus reinhardti*, *Leporinus taeniatus*, *Orthospinus franciscoensis*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Serrasalmus cf. brandtii*, *Steindachnerina elegans*, *Tometes cf. micans*, *Pseudopimeldous charus*.

As espécies de peixes que apresentam algum tipo de interesse econômico por parte da comunidade local, são utilizadas principalmente para aquarismo ou para pesca artesanal. Entretanto, nenhuma das espécies registradas constam em listas de ameaças de extinção. e nenhuma delas migratória.

E por fim, a partir do diagnóstico da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, amostrados nos rios Porto Alegre e São Desidério com o objetivo de avaliar a qualidade ambiental desses rios e suas áreas adjacentes, sugerem que esses rios já apresentam algum nível de alteração antrópica, conforme já descrito anteriormente, e que devem ser tomadas medidas mitigadoras durante as atividades de implantação do empreendimento para evitar a depreciação da qualidade dos recursos hídricos e sua biota.

É importante salientar que não foram encontradas na área de estudo a presença de comunidades tradicionais (Indígenas ou Quilombolas) e que apenas uma Unidade de Conservação encontra-se na área delimitada para o estudo. Trata-se da Área de Proteção Ambiental (APA) de São Desidério. Entretanto, na área de estudo foram encontradas duas consideradas como Áreas Prioritárias para a Conservação (Ce192 e Ce 196), conforme apresentado no item 6.2.1.3 do Volume III – Diagnóstico do Meio Biótico.

Diante do exposto, considera-se importante frisar a adoção de medidas mitigatórias e de programas de monitoramento de flora e fauna para que seja possível melhorar a qualidade ambiental dos locais que se encontram já antropizados e redução da possibilidade de impactos que possam surgir durante as diferentes fases do empreendimento.

6.5.3 Síntese Meio Socioeconômico

As questões socioeconômicas da região de implantação do empreendimento foram abordadas através do levantamento de dados secundários e de visitas em campo que possibilitaram a realização de entrevistas com algumas entidades, bem como conversas com a população. Dentre os dados levantados e analisados, é importante destacar algumas conclusões referentes à possíveis situações mais sensíveis. Neste contexto, é pertinente abordar novamente alguns aspectos do meio socioeconômico que poderão gerar algum conflito ou que, simplesmente, devam apenas serem tratados com mais atenção para que o empreendimento não cause interferências negativas.

Em relação à implantação do empreendimento, os principais conflitos são referentes as desapropriações ao longo das faixas de domínio. Todavia, este conflito afetará principalmente os grupos sociais de produtores pecuaristas, em virtude de possível fragmentação de suas áreas de pastagem.

Não existe conflitos com a presença de comunidades quilombolas, pois existe apenas a comunidade quilombola Riacho da Sacutiaba a um raio de 150km do empreendimento, fora da área estudada; a comunidade quilombola Mucambo a 10km do trecho a ser implantado e a Terra indígena Vargem Alegre, a 170 km do empreendimento.

O quilombo denominado Mucambo, no município de Barreiras, possui processo aberto no INCRA sob nº 54160.003731/2007-88, porém não possui RTDI publicada, apenas certificação da Fundação Cultural Palmares (FCP) processo nº 01420.000435/2006-70 (Fundação Cultural Palmares, 2018). Nas demais cidades, Catolândia e São Desidério, não foram evidenciadas comunidades quilombolas.

Para as questões indígenas, na Área de Estudo estimada para o meio socioeconômico, que corresponde aos municípios de São Desiderio, Barreiras e Catolândia, a Terra Indígena mais próxima é a Vargem Alegre, a qual se localiza a 170 km do trecho a ser implantado.

Outro conflito identificado com a implantação do empreendimento seriam as pressões sobre a infraestrutura local, sobretudo em relação ao serviços de saúde, uma vez que a fase de implantação do empreendimento acarretaria num aumento de mão-de-obra, ainda que temporária, sendo que os estabelecimentos de saúde devem

estar preparados para recepcionar eventuais intercorrências específicas referentes a acidentes de trabalho nesta obra.

Não obstante, identificou-se que a infraestrutura de saneamento desta municipalidade é consideravelmente precária, com a frequente ocorrência de escoamento de efluentes domésticos pelas próprias vias, o que representa um incremento na pressão sobre os serviços públicos de saúde do local.

Ademais, foram identificadas duas grandes comunidades de maior vulnerabilidade social na região de implantação do empreendimento. Esta vulnerabilidade não seria decorrente necessariamente da implantação e operação do empreendimento, mas do contexto social inerente a comunidade são desideriana. Todavia, a implantação deste empreendimento poderá acarretar num incremento destas situações de vulnerabilidade, motivo pelo qual estas comunidades deverão ser priorizadas pelos programas ambientais que deverão ser implementados, em especial quanto ao Programa de Educação Ambiental.

Sobre os povos e comunidades tradicionais, os quais são definidos como grupos culturais que mantém e transmitem a tradição, compete ao estado da Bahia declara a existência dos mesmos, seja como Comunidades Remanescentes de Quilombolas ou como Fundos de Pastos ou Fechos de Pastos. De acordo com os dados encontrados, nos municípios da Área de Estudo, Barreiras, Catolândia e São Desidério, foram encontradas sete comunidades de Fundo de Pasto, as quais são: Alma, Vereda do Zé, Baixa dos Coqueiros, Campo Grande, Embalsador, Estiva da Forquilha e Forquilha, onde todas estão presentes no município de São Desidério, sendo que as mais próximas são Vereda do Zé e Embalsador as quais estão a respectivamente a 9,8km e 10,5km do trecho a ser implantado, e as mais distantes, Almas e Campo Grande, estão localizadas a uma distância aproximada de 32,5km e 43,4km do local de estudo.

Para as questões turísticas da região, pode-se salientar que estas serão beneficiadas. Dentre os traçados propostos, nenhum intercepta áreas de relevante interesse turístico, tanto instituído quanto de potencial de exploração. Todavia, a estruturação desta rodovia auxiliará consideravelmente para potencializar a visitação a pontos turísticos localizados em São Desidério.

O estado da Bahia é grande produtor agrícola, destacando a região Oeste do estado, predominando o cultivo da soja, que ocupa mais de 65% da área total cultivada na região. Pode-se destacar também o algodão do Oeste da Bahia, considerado um

dos primeiros em qualidade do Brasil. O estado também produz milho, como opção para a rotação de culturas. O município de Barreiras se destaca no cenário agropecuário nacional devido à sua plantação de algodão e soja e considera-se que possui grande potencial de expansão de área agricultável, pois utiliza-se apenas 34% da área disponível para esse fim atualmente. O município de Catolândia tem a sua economia baseada na atividade agropecuária de subsistência, concentrada em minifúndios (geralmente familiar) centrada nas culturas de mandioca, banana, milho, cana-de-açúcar, hortaliças e na criação de bovinos. O município de São Desidério é considerado um dos quatro municípios mais bem-sucedidos do Oeste da Bahia, tendo sua economia baseada na agropecuária. É o maior produtor de algodão do Brasil, e é conhecido pelo volume de grãos produzidos (soja e milho) e pela qualidade do algodão. Além disso, a pecuária leiteira e a de corte é expressiva (PMSD 2018).

Dentre as atividades econômicas desempenhadas pelos grupos sociais identificados destaca-se, predominantemente, a agropecuária, sendo em alguns casos familiar de subsistência, e em outros casos para fins comerciais. Para os grupos sociais identificados como Pequenos Produtores Rurais e Povoado de Ponte de Terra, a fragmentação causada pela implantação da Alternativa A pode prejudicar consideravelmente as suas atividades desenvolvidas, e isto se dá pelo fato de que existem, nestas áreas, diversas propriedades de pequena dimensão, logo, a sua fragmentação poderá representar na perda de uma considerável parcela de terras produtivas.

7 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A implantação de uma obra de infraestrutura, embora se justifique legitimamente sob os pontos de vista econômico e social, pode trazer consequências à saúde e as condições de vida das populações humanas, para o equilíbrio climático, a qualidade ambiental ou à preservação da biodiversidade. O processo de avaliação prévia dos impactos ambientais de um empreendimento, ao utilizar informações, estudos, análises e projeções de caráter científico, visa antever com o maior grau de certeza possível os ganhos e perdas ambientais potencialmente decorrentes da implantação de um projeto ou atividade, em curto, médio e longo prazos.

A respeito da definição sobre o que é um impacto ambiental, Wathern (1988) afirma que é “a mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada” (WATHERN, 1988, p.7). A Resolução CONAMA nº 001, de janeiro de 1986, define impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais. (CONAMA, 2010, p. 1).

A avaliação dos impactos ambientais possui a finalidade de proporcionar uma base de entendimento das alterações ambientais, introduzindo questões de dimensões e da dinâmica desses processos (SÁNCHEZ, 2015). Os possíveis impactos deste empreendimento foram avaliados em vista dos resultados obtidos nos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico. A identificação e avaliação prévia dos possíveis impactos ambientais de um projeto, e a proposição de medidas para prevenir, minimizar ou controlar esses impactos, tendo em vista atender às exigências legais e subsidiar tecnicamente os tomadores de decisão, constituem os principais objetivos de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

O Termo de Referência para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da BR-135/BA entre os quilômetros 207 a 212 em São Desidério (BA) aborda a necessidade de identificar os aspectos ambientais que possam impactar as

características da área de implantação do empreendimento devido às atividades de planejamento, instalação e operação.

A avaliação auxiliou na definição das medidas mitigadoras para os impactos negativos, bem como no auxílio da proposição de programas que reúnem medidas de caráter preventivo, de controle, de monitoramento ou compensatório. Ressalta-se que os impactos ambientais foram definidos com a participação de toda equipe multidisciplinar responsável pela elaboração da Avaliação dos Impactos Ambientais, através de discussões interdisciplinares, de forma que fossem cobertos todos os aspectos que pudessem resultar em consequências favoráveis e desfavoráveis aos recursos naturais e/ou às condições socioeconômicas da referida área de influência do empreendimento.

Neste EIA, utilizou-se a metodologia proposta pela UFPR/ITTI e DNIT/CGMAB em 2014, adaptada da metodologia de elaboração de estudos de análise de riscos da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB, 2003), que considera o risco ambiental em função das frequências de ocorrência de cenários e respectivas consequências. A adaptação da metodologia foi desenvolvida especificamente para atendimento da demanda de avaliações de impacto de obras rodoviárias, baseada na literatura técnica e no estado da arte corrente, bem como na experiência da equipe técnica da UFPR/ITTI na elaboração de estudos de impacto ambiental para licenciamento de projetos de infraestrutura.

7.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

Foram identificados os aspectos ambientais relacionados às fases do empreendimento, com a finalidade de identificar as atividades geradoras de impacto, associadas às condições ambientais detectadas na etapa de diagnóstico. A avaliação desses aspectos visou identificar elementos que poderiam interagir com o meio ambiente ocasionando algum impacto ambiental passível de ocorrência, de natureza positiva ou negativa, resultando na sua respectiva listagem.

A primeira etapa consistiu na identificação das ações potencialmente causadoras de prejuízos aos recursos naturais. Essas ações guardam estreita correspondência com as atividades vinculadas às obras de implantação da rodovia, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte do empreendimento. As atividades são relativas às fases do planejamento, da instalação,

ou da operação da rodovia, potencialmente causadoras de alguma transformação no ambiente, seja ele físico, biótico ou socioeconômico. Isso permitiu correlacionar as atividades com os impactos e entender como estes são causados, possibilitando determinar todos os demais critérios, os quais serão oportunamente abordados em seguida.

Uma vez definidas as atividades transformadoras, foram identificados os aspectos ambientais relacionados e os dados levantados no diagnóstico. A modificação dos aspectos ambientais foi considerada como o elemento da atividade que pode interagir com o meio ambiente, causando ou podendo causar impactos ambientais, positivos ou negativos. De acordo com Sánchez (2015), as ações ou atividades são as causas, enquanto os impactos são as consequências sofridas ou potencialmente sofridas pelos receptores ambientais. Os mecanismos ou processos que ligam uma causa a uma consequência são os aspectos ambientais.

Para a interpretação, classificação e valoração dos impactos ambientais, desenvolveu-se uma análise criteriosa que permitiu estabelecer, previamente, um prognóstico sobre eles, adotando-se os seguintes critérios, adaptados de Pimenta *et al.* (2014), para cada atributo:

- **Natureza:** *positivo*, quando resultar em melhoria da qualidade ambiental e *negativo*, quando resultar em danos ou perturbação em algum componente ambiental;
- **Influência:** *direta*, quando resultar de um impacto causado diretamente por ações relacionadas às fases do empreendimento e *indireta*, quando resultar de uma reação secundária ao efeito diretamente causado pelo empreendimento.
- **Temporalidade:** refere-se à fase de ocorrência do impacto: planejamento, implantação ou operação do empreendimento.
- **Duração:** refere-se à persistência dos impactos no meio ambiente, podendo ser: imediata até 05 anos após a instalação do empreendimento (valorado com a nota 1), curta que ocorre entre 05 e 15 anos (valorado com a nota 2), *média* de 15 a 30 anos (valorado com a nota 3), ou *longa* quando sua permanência excede aos 30 anos (valorado com a nota 4), conforme o Decreto 6848/2009;
- **Reversibilidade:** *reversível*, quando pode ser objeto de ações que restaurem o equilíbrio ambiental próximo ao pré-existente à intervenção (valorado com a

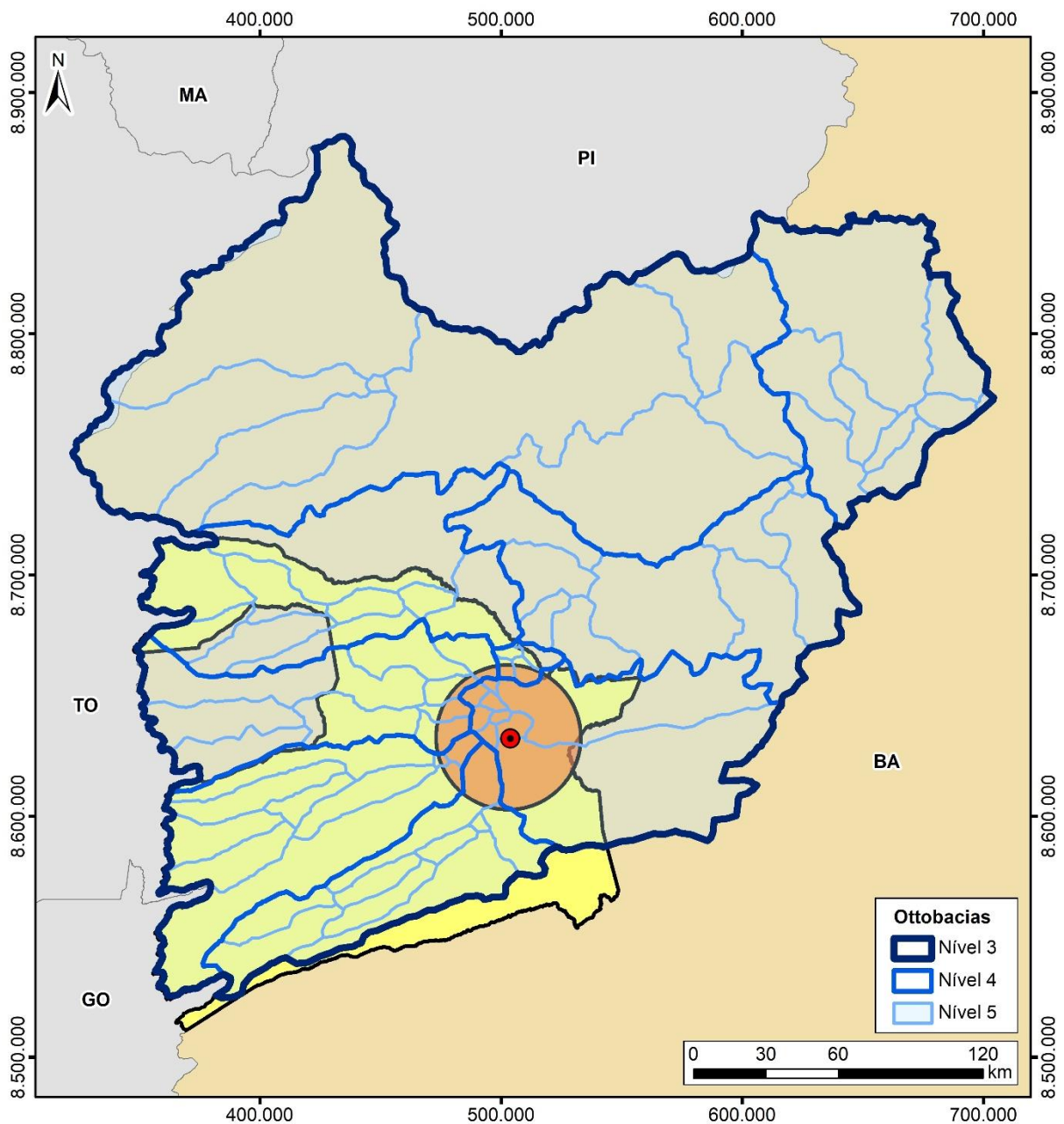
nota 1), ou *irreversível*, quando a alteração causada ao meio não pode ser revertida por ações/intervenção (valorado com a nota 3);

- **Abrangência:** em conformidade com o Decreto 6848/2009 deve ser avaliada a extensão espacial dos impactos sobre os recursos ambientais. O decreto considera os efeitos dos impactos limitados a uma microbacia, ou que ultrapassam a área desta, mas limitados à área de uma bacia de 3ª ordem, ou os que ultrapassam a área de uma bacia de 3ª ordem mas em área inferior a uma bacia de 1ª ordem, ou aqueles que ultrapassam a área de uma bacia de 1ª ordem. A proporção espacial foi adequada ao contexto do empreendimento, assim, considerou-se os efeitos *limitados a uma microbacia* – bacia de 5ª ordem – (nota 1), ou que *ultrapassam a área de uma microbacia mas limitados à área de uma bacia de 4ª ordem* (nota 2), ou os que *ultrapassam a área de uma bacia de 4ª ordem mas em área inferior a uma bacia de 3ª ordem* (nota 03), ou aqueles que *ultrapassam a área de uma bacia de 3ª ordem* (nota 4). As proporções das bacias podem ser observadas no mapa da FIGURA 7-1.
- **Probabilidade de Ocorrência:** é a possibilidade de o evento ocorrer, podendo ser de *baixa probabilidade* (valorado com a nota 1), *média probabilidade* (valorado com a nota 2), *alta probabilidade* (valorado com a nota 3).
- **Magnitude:** indica a intensidade do impacto em face de um determinado fator ambiental ou área de ocorrência, considerando os graus de intensidade, duração e importância do impacto, sendo classificada de modo qualitativo em *pequena* (valorado com a nota 1), *média* (valorado com a nota 2) e *grande* (valorado com a nota 3);

Para a determinação da magnitude dos impactos ambientais, serão considerados indicadores atribuídos as características individuais de cada impacto ambiental, os quais serão apresentados na análise de cada impacto ambiental em sua singularidade.

Com relação aos principais atributos de cada impacto, os mesmos serão também detalhados de maneira específica na descrição individual de cada impacto previsto.

FIGURA 7-1 – ÁREA DE ABRANGÊNCIA DE ACORDO COM AS BACIAS HIDROGRÁFICA



LEGENDA
Localização do empreendimento
Área de estudo - Meio biótico e físico
Área de estudo - Meio socioeconômico
Limites estaduais
Limite estado da Bahia
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
ÁREA DE ABRANGÊNCIA BACIAS HIDROGRÁFICAS
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS Áreas de estudo do meio biótico, físico e socioeconômico e Localização do empreendimento - ITTI, 2018; Ottobacias - ANA, 2013; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:40.000 1 cm = 400 m

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

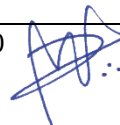
A partir da correlação entre as atividades e os aspectos ambientais, foram identificados os impactos passíveis de ocorrência em cada fase do empreendimento. O QUADRO 7.1 apresenta as atividades, aspectos e impactos da fase de planejamento, o QUADRO 7.2 apresenta a fase de implantação e o QUADRO 7.3 apresenta a fase de operação do empreendimento.



gab



40



Acg

Fisw.



QUADRO 7.1 - ASPECTOS AMBIENTAIS DA FASE DE PLANEJAMENTO








PLANEJAMENTO			
Atividades Transformadoras	Modificação dos Aspectos Ambientais	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais
Obtenção da Licença para instalação do empreendimento	Levantamento de dados primários e secundários da biota e aspectos físicos e regionais	Espeleologia	Contribuição científica pela caracterização espeleológica
		Ecosistema	Contribuição científica a partir de dados resultantes dos estudos de diagnóstico ambiental (meio físico, biótico e socioeconômico)
	Divulgação e visibilidade do empreendimento	Economia	Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda
		Economia	Expectativas de valorização imobiliária
		Economia	Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade
		Economia/Ecosistema	Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



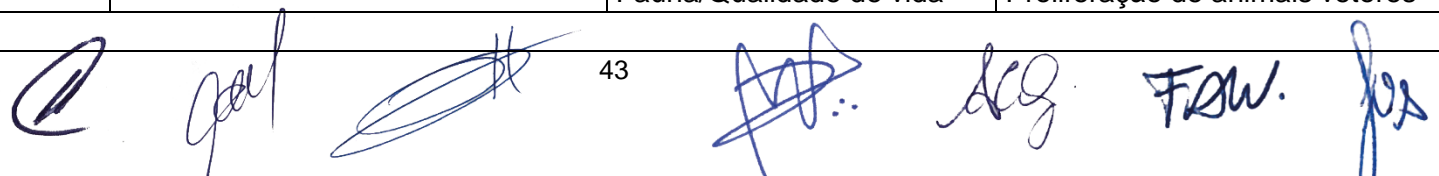

 41
 











   42    

QUADRO 7.2 - ASPECTOS AMBIENTAIS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO








IMPLANTAÇÃO			
Atividades Transformadoras	Modificação dos Aspectos Ambientais	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais
Procedimentos legais para liberação das áreas	Ocupação da faixa de domínio pelo empreendimento	Ordenamento territorial	Desapropriação, reassentamento ou indenização
Instalação e operação de canteiros (mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos)	Aquisição de equipamentos e insumos	Economia	Incentivo à economia local
		Economia	Aumento das receitas públicas
	Geração de postos de trabalho	Economia	Incentivo à economia local
		Economia	Aumento das receitas públicas
		Economia/Qualidade de vida	Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)
	Movimentação de máquinas e equipamentos	Qualidade do solo/Qualidade da água	Alteração da qualidade do solo e dos recursos hídricos
		Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores
	Supressão da vegetação	Ecosistema	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
		Qualidade do solo	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
	Emissão de gases de combustão e material particulado	Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
	Geração de ruídos e vibrações	Ruído e vibração	Alteração nos níveis de ruído e vibração
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
	Geração de resíduos sólidos	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Fauna/Qualidade de vida	Proliferação de animais vetores



   44    








IMPLANTAÇÃO			
Atividades Transformadoras	Modificação dos Aspectos Ambientais	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais
Instalação e operação de canteiros (mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos)	Geração de efluentes	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
Preparação do terreno: limpeza; terraplenagem; abertura de acessos; execução de cortes e aterros; manejo de áreas de empréstimo e bota-fora	Movimentação de máquinas e equipamentos	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores
	Supressão da vegetação	Ecosistema	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
		Qualidade do solo	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
	Movimentação de solo	Espeleologia	Interferência em região cárstica
		Fauna	Perturbação da fauna cavernícola
		Qualidade do solo/estabilidade de maciços	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
		Economia/Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores
	Emissão de gases de combustão e material particulado	Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
	Geração de ruídos e vibrações	Ruído e vibração	Alteração nos níveis de ruído e vibração
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
		Espeleologia	Interferência em regiões cársticas
Fauna		Perturbação da fauna cavernícola	



   46    



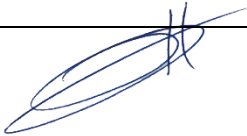




IMPLANTAÇÃO			
Atividades Transformadoras	Modificação dos Aspectos Ambientais	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais
Preparação do terreno: limpeza; terraplenagem; abertura de acessos; execução de cortes e aterros; manejo de áreas de empréstimo e bota-fora	Movimentação de máquinas e equipamentos	Qualidade do solo/ Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores
	Supressão da vegetação	Ecosistema	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
		Qualidade do solo	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
	Movimentação de solo	Espeleologia	Interferência em região cárstica
		Fauna	Perturbação da fauna cavernícola
		Qualidade do solo/estabilidade de maciços	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
		Economia/Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores
	Emissão de gases de combustão e material particulado	Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
	Geração de ruídos e vibrações	Ruído e vibração	Alteração nos níveis de ruído e vibração
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
		Espeleologia	Interferência em regiões cársticas
		Fauna	Perturbação da fauna cavernícola
Implantação de drenagem superficial, OAC e OAE	Movimentação de máquinas e equipamentos	Ecosistema	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores



   48    

IMPLANTAÇÃO			
Atividades Transformadoras	Modificação dos Aspectos Ambientais	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais
Implantação de drenagem superficial, OAC e OAE	Exposição do solo, cortes e aterros	Qualidade do solo/Estabilidade de maciços	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
	Intervenção em corpos hídricos	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Ecosistema	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas
	Emissão de gases de combustão e material particulado	Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
	Geração de ruídos e vibrações	Ruído e vibração	Alteração nos níveis de ruído e vibração
		Fauna	Dispersão da fauna terrestre e avifauna
Geração de resíduos da construção	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	
Execução da pavimentação, sinalização e obras complementares	Movimentação de máquinas e equipamentos	Qualidade do solo/água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores
	Impermeabilização da camada superficial do solo	Ecosistema	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
	Emissão de gases de combustão e material particulado	Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
	Geração de ruídos e vibrações	Ruído e vibração	Alteração nos níveis de ruído e vibração
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
		Espeleologia	Interferência em regiões cársticas
		Fauna	Perturbação da fauna cavernícola
Geração de resíduos da construção	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	



   50    

IMPLANTAÇÃO			
Atividades Transformadoras	Modificação dos Aspectos Ambientais	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais
Desmobilização de canteiros, áreas de apoio e pessoal	Movimentação máquinas e equipamentos	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
		Qualidade de vida	Acidentes com trabalhadores
	Geração de ruídos e vibrações	Ruído e vibração	Alteração nos níveis de ruído e vibração
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
	Emissão de gases de combustão e material particulado	Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
	Fechamento de postos de trabalho e dispensa da mão-de-obra temporária	Economia	Perda de emprego e renda
	Recuperação de passivos	Ecossistema	Recuperação de áreas degradadas

Fonte: UFPR/ITTI (2019).




 51
 




@

gal

~~iti~~

~~iti~~

deg.

FSW.

jos

QUADRO 7.3 - ASPECTOS AMBIENTAIS DA FASE DE OPERAÇÃO

OPERAÇÃO				
Atividades Transformadoras	Modificação dos Aspectos Ambientais	Aspectos Ambientais	Impactos Potenciais	
Abertura ao tráfego	Emissão de gases de combustão	Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	
	Geração de ruídos e vibrações	Ruído e vibração	Alteração dos níveis de ruído	
	Tráfego de veículos de carga e tráfego de veículos de passeio	Fauna	Atropelamento de fauna	
		Ecosistema	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	
	Operação rodoviária	Economia	Dinamização da economia regional	
		Economia	Valorização imobiliária	
		Segurança viária	Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte	
		Ecosistema	Diminuição dos custos ambientais	
	Manutenção da via	Tráfego e operação de máquinas e equipamentos	Qualidade do solo/Qualidade da água	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
			Fauna	Atropelamento de fauna
Qualidade de vida			Acidentes com trabalhadores	
Geração de ruídos e vibrações		Ruído e vibração/Espeleologia	Alteração nos níveis de ruído e vibração	
		Fauna	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)	
Emissão de gases de combustão e material particulado		Qualidade do ar	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Em suma, foram identificados no total 30 impactos ambientais passíveis de ocorrência, sendo 6 impactos referentes ao meio físico, 7 impactos ao meio biótico e 17 impactos ao meio socioeconômico, conforme apresentado no QUADRO 7.4.

QUADRO 7.4 - POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

Impacto ambiental	
MF-01	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa
MF-02	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
MF-03	Alteração nos níveis de ruído e vibração
MF-04	Contaminação do solo e dos recursos hídricos
MF-05	Interferência em regiões cársticas
MF-06	Recuperação de áreas degradadas
MB-01	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem
MB-02	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)
MB-03	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas
MB-04	Atropelamento de fauna
MB-05	Perturbação da fauna cavernícola
MB-06	Perturbação da fauna aquática
MB-07	Proliferação de animais vetores
MS-01	Contribuição científica pela caracterização espeleológica
MS-02	Contribuição científica a partir dos resultados do diagnóstico ambiental (meios físico, biótico e socioeconômico)
MS-03	Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento
MS-04	Expectativas de valorização imobiliária
MS-05	Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda
MS-06	Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade
MS-07	Incentivo à economia local
MS-08	Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)
MS-09	Acidentes com trabalhadores
MS-10	Aumento das receitas públicas
MS-11	Desapropriação, reassentamento ou indenização
MS-12	Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte
MS-13	Dinamização da economia regional
MS-14	Diminuição dos custos ambientais
MS-15	Valorização imobiliária
MS-16	Potencialização do turismo ecológico
MS-17	Perda de emprego e renda

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

7.1.1 Impactos sobre o Meio Físico

Com relação ao meio físico, foram diagnosticados 6 (seis) impactos gerados a partir das fases de planejamento, implantação e operação da rodovia, podendo o mesmo impacto ocorrer em mais de uma fase. A seguir são descritos os impactos levantados.

MF-01: Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa

As intervenções no relevo necessárias para atender ao greide do traçado demandam serviços de corte, exposição do terreno, desmonte de rochas e deposição de grandes volumes de material na confecção de aterros. Desse modo, deve ser avaliada a estabilidade dos maciços alterados pelas obras de terraplenagem bem como, a deflagração de erosão.

O terreno da região em estudo é constituído por rochas areníticas, sobrepostas por metacalcárias as quais são, em regiões que sofreram mais com os processos intempéricos, quando expostas, intensamente fraturadas. Os processos exógenos associados com a dissolubilidade dos metacalcários fazem com que os cortes nessa formação possam ser instáveis, com desprendimento de material por erosão e desmoronamento.

A maior altura de corte necessária para cumprir com o greide estabelecido corresponde a Alternativa B que é de aproximadamente 20 metros. Já a maior altura de aterro é da Alternativa A e corresponde a 15 metros. Desse modo, são previstos nas alternativas tecnológicas soluções de contenção, proteção e estabilização dos cortes. Em relação a Alternativa C, em virtude da menor extensão, as áreas de corte são mais reduzidas.

Em relação a exposição do terreno natural pela retirada da cobertura vegetal, as áreas que recebem conformação do terreno e as áreas de empréstimo e deposição (bota-fora) são os locais de maior suscetibilidade à deflagração de processos erosivos. As condições de suscetibilidade à erosão de moderadas à alta, apresentadas no Volume II, são condicionadas à presença de cambissolos com pouca profundidade, bem como às condições de clima semiárido e vegetação do bioma Cerrado.

As regiões de maior vulnerabilidade a este impacto dependem de diversos fatores: condição da proteção superficial, por meio dos dados de uso e ocupação do solo; fatores morfoestruturais, por meio da litologia e geomorfologia, erodibilidade do solo, por meio da pedologia; e erosividade da chuva, por meio de equações locais que correlacionam a pluviometria. Através do mapeamento desses fatores, apresentado no item 6.1.4.2.2 do Volume II, foi possível observar uma variação de vulnerabilidade muito baixa até muito alta. A maior parte da área de estudo foi caracterizada como suscetibilidade moderada, devido ao fato de estar inserida no cerrado ou em regiões de solo exposto. A região de maior suscetibilidade foi aquela que apresentou maior suscetibilidade devido ao fator geomorfológico.

Para este impacto ambiental, a sua magnitude foi atribuída levando em consideração os taludes de terraplenagem previstos para adequação de greide de cada alternativa, bem como interceptação de áreas com suscetibilidade à erosão. Assim, a magnitude foi considerada como “pequena” caso o traçado não intercepte áreas de suscetibilidade à erosão e não apresente taludes superiores à 10 metros, “média” caso o traçado intercepte apenas em locais pontuais às áreas de suscetibilidade à erosão ou apresente taludes com alturas de corte ou aterro superiores à 15 metros e “grande” caso o traçado intercepte em mais de 25% (um quarto de sua extensão) áreas com suscetibilidade à erosão ou apresente taludes com alturas de corte ou aterro superiores à 25 metros.

No presente caso, foram identificados locais pontuais de interceptação das Alternativas A e B com áreas suscetíveis à erosão, sendo que a terraplenagem estimada de seus greides não requerem a execução de cortes ou aterros superiores à 25 metros, de modo que estas foram classificadas como de magnitude média.

Já a Alternativa C, nos pontos onde ocorreria interceptação com áreas de maior suscetibilidade à erosão é prevista a implantação de uma obra de arte especial, não requerendo a alteração da topografia natural nesses pontos específicos, nem há previsão de cortes ou aterros com altura superior à 15 metros, de modo que a magnitude se caracteriza como pequena.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, haja vista que esta estará fundamentalmente atrelada com os procedimentos executivos a serem utilizados durante as obras de implantação do empreendimento.

Assim, a ocorrência do impacto está condicionada à **temporalidade de implantação**, sendo caracterizado conforme QUADRO 7.5 a seguir.

QUADRO 7.5 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DEFLAGRAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E MOVIMENTOS DE MASSA”

Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

As soluções em projeto de engenharia para o empreendimento compreendem: a proteção ao desprendimento de rochas através da instalação de telas metálicas, a proteção ao movimento de massa de taludes íngremes por meio de cortinas atirantadas, a execução de bermas de equilíbrio nos aterros íngremes e a proteção aos processos erosivos por meio de sistemas de drenagem, uso de vegetação, enrocamento e concreto projetado, bem como a recomposição da cobertura florística.

Para a hipótese de ocorrência dos processos erosivos e movimentos de massa, será procedida a realização de medidas de recuperação ambiental e paisagística destas áreas.

MF-02: Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado

As atividades transformadoras geradoras de tal impacto vão desde a mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos, a instalação dos canteiros de obras, passando por todas as etapas de construção, a instalação e operação da usina de asfalto, até a pavimentação das rodovias, construção de obras de arte e aumento do fluxo de tráfego na região. A emissão de gases poluentes e de material particulado ocorrerá nas atividades supracitadas para os três traçados, mas

na Alternativa C, que contempla parte do traçado no perímetro urbano de São Desidério, terá maior influência para os moradores da região.

O tráfego e operação de máquinas e equipamentos, em todas as fases das obras, tem por consequência emissão de particulados e gases de combustão. Durante a fase de implantação, as principais fontes poluidoras estão relacionadas ao maquinário movido por diesel ou gasolina, utilizado nas atividades de obras civis, aterros, escavações, terraplanagem, remoção da cobertura vegetal, uso de geradores de energia e ao tráfego de veículos de pequeno e grande porte. Após a abertura ao tráfego, espera-se um aumento do fluxo de veículos de carga e de passeio, resultando em aumento na emissão de gases de combustão.

Com relação ao material particulado em suspensão e partículas inaláveis, a emissão pode ser proveniente das operações de corte, de escavação, de aterro, de terraplanagem, de remoção da camada vegetal, de obtenção de material de empréstimo, de disposição de bota-foras e canteiros de obras, de estocagem ao ar livre, de movimentação e manuseio de materiais fragmentados pela construção civil (areia, cimento, brita), de implantação de vias de acesso e de tráfego de veículos de pequeno e grande porte.

Este impacto não possui uma região específica de vulnerabilidade, tendo em vista que a emissão de poluentes é prevista para ocorrer em todo o trecho de implantação do empreendimento, tanto nas temporalidades de implantação quanto de operação.

A magnitude do impacto durante a implantação do empreendimento foi atribuída levando em consideração os possíveis danos à saúde que a emissão de gases de material particulado pode provocar no organismo humano e de outras espécies locais, sendo considerada como “pequena” na hipótese de somente estarem previstas a emissão de gases de material particulado responsáveis por piorar os índices de qualidade do ar, mas sem representar danos evidentes à saúde, “média”, se forem identificados a emissão de materiais particulados que podem desencadear doenças do aparelho respiratório, e “grande”, na hipótese de serem emitidos materiais de maior toxicidade, podendo causar doenças de maior gravidade, como cânceres.

No presente caso, os materiais que serão emitidos para a atmosfera estão adstritos às substâncias Material Particulado com diâmetros inferior à 10 micrômetros (MP10) e Partículas Totais em Suspensão (PTS), poluentes cuja ação, ainda que piore

os índices de qualidade do ar, não representa danos evidentes e graves à saúde, sendo, portanto, um impacto ambiental de magnitude pequena para todas as alternativas locacionais.

Os principais atributos deste impacto residem em sua duração, por se configurar um impacto cujo tempo de prevalência é indeterminado, tendo o contínuo fluxo de veículos durante toda a operação rodoviária.

Assim, a ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação** e à **temporalidade de operação** do empreendimento e é caracterizado pelo QUADRO 7.6 e QUADRO 7.7 respectivamente.

QUADRO 7.6 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR EMISSÃO DE GASES POLUENTES E MATERIAL PARTICULADO” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

QUADRO 7.7 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR EMISSÃO DE GASES POLUENTES E MATERIAL PARTICULADO” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO

Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

Para diminuir a emissão de gases poluentes e material particulado devido a queima de combustíveis, deverão ser adotadas máquinas com a melhor tecnologia em termos de emissão de poluentes e adoção de rotina de manutenções periódicas das máquinas e equipamentos como medida mitigatória preventiva. Ressalta-se que, o embasamento para as emissões de gases poluentes é a Resolução CONAMA nº 491/18, que revoga a Resolução CONAMA nº 003/90, e estabelece concentrações limites para dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂) e monóxido de carbono (CO).

Os materiais particulados suspensos no ar, devido a poeira levantada pela movimentação de veículos, podem ser diminuídos pelas ações mitigatórias de umectação das áreas de movimentação das máquinas e controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento.

MF-03: Alterações dos níveis de ruído e vibração

O uso de equipamentos que podem emitir níveis de pressão sonora e vibração provenientes das atividades de escavações, terraplanagem, pavimentação, remoção da cobertura vegetal e operação do canteiro de obras, estão relacionados ao impacto. A geração de ruídos e vibrações por diversas atividades inerentes às obras causarão desconforto às populações imediatamente vizinhas aos canteiros e às frentes de obras, bem como aos próprios trabalhadores do empreendimento.

Em relação às alternativas de traçado, as alternativas A e B desviam da área urbana e a alternativa C se desenvolve por dentro do núcleo urbano de São Desidério, tal como o traçado existente. A avaliação dos níveis de ruídos nos núcleos populacionais circunvizinhos ao trecho do km 207 ao km 212 da BR-135/BA, apresentada no Volume II, apontou que pontos enquadrados em áreas estritamente residenciais urbanas, de hospitais ou de escolas apresentaram “nível sonoro equivalente” superior aos limites estabelecidos pela NBR 10.151:2000.

Assim, as atividades de implantação e operação, em relação a Alternativa C, que é o traçado que incorpora o trecho pré-existente, pode ocorrer o aumento dos

níveis de ruídos superiores na região, porém em menor escala, devido ao fato de o trecho estar parcialmente implantado entre os kms 207 ao 212.

Nas demais alternativas locacionais, os principais indivíduos afetados por emissões sonoras acima de limites aceitáveis serão os operários mobilizados ao longo de cada etapa realizada, e igualmente à fauna local, podendo causar a sua dispersão no momento do uso das máquinas e equipamentos. As emissões sonoras apresentam como peculiaridade que, diferentemente de outros impactos, a perturbação ambiental cessa assim que a fonte geradora é desativada.

No entanto, há a necessidade do acompanhamento e da verificação dos níveis de pressão sonora no entorno do empreendimento em conformidade com a legislação vigente, fornecendo assim subsídios para a indicação da necessidade de serem implantados procedimentos operacionais, visando a redução dos ruídos nas diferentes fontes geradoras do empreendimento. Além disso, cabe ressaltar que, após a implantação do pavimento, haverá a redução da trepidação dos veículos e, conseqüentemente, redução dos ruídos correspondentes a passagem de veículos.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se nas regiões onde o empreendimento se aproximará de regiões com maior contingente populacional. Neste sentido, para a Alternativa A, estas regiões seriam os trechos onde a alternativa intercepta a região de pequenos produtores agropecuários, bem como o povoado de Ponte de Terra; para a Alternativa B, seria a região entre as mineradoras e o núcleo urbano de São Desidério; enquanto que para a Alternativa C será a continuidade desta alternativa de traçado por dentro do núcleo urbano de São Desidério, bem como o segmento próximo ao povoado de Beleza.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída levando em consideração a percepção da população local em relação aos ruídos provenientes das obras de implantação, bem como da operação rodoviária, haja vista que se trata de um empreendimento que está localizado próximo a núcleos urbanos. Neste contexto, será considerado de magnitude “pequena”, na hipótese de a alternativa de traçado não interceptar nenhum núcleo urbano, “média”, na hipótese da alternativa de traçado utilizar vias principais de povoados, e “grande”, na hipótese da alternativa de traçado utilizar vias principais do núcleo urbano de São Desidério. Neste contexto, as Alternativas A e B, por não utilizarem de nenhuma via principal urbana desta municipalidade, são de magnitude pequena, enquanto que a Alternativa C, por seu

prolongamento atravessar frontalmente o núcleo urbano de São Desidério, possui magnitude grande.

Os principais atributos deste impacto residem em sua duração, por se configurar um impacto cujo tempo de prevalência é indeterminado, tendo o contínuo fluxo de veículos durante toda a operação rodoviária.

Assim, a ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação** e à **temporalidade de operação** do empreendimento e é caracterizado pelo QUADRO 7.8 e QUADRO 7.9, respectivamente.

QUADRO 7.8 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Alteração nos níveis de ruído			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Grande
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

QUADRO 7.9 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ALTERAÇÃO NOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÃO” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO

Alteração nos níveis de ruído			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Grande
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

Espera-se a manutenção do nível de ruído dentro do limite permitido, de forma a amenizar seus efeitos e gerar menor incômodo à comunidade e aos trabalhadores

da obra. As obras de implantação deverão ser realizadas, em quase totalidade do tempo, em horários diurnos. Além disso, espera-se também a utilização de EPI's pelos trabalhadores, durante o período de construção.

MF-04: Contaminação do solo e dos recursos hídricos

Na fase de implantação do empreendimento, igualmente para todas as alternativas de traçado, a contaminação por produtos químicos em geral pode ocorrer no corpo da estrada durante as atividades de pavimentação (imprimação, lançamento do cimento asfáltico, pinturas), no canteiro de obras e praças de manutenção, no transporte de cargas e pelo próprio tráfego de veículos, máquinas e equipamentos.

Normalmente, as contaminações são por hidrocarbonetos derivados de petróleo (combustíveis, solventes e lubrificantes) oriundos das seguintes atividades: abastecimentos de maquinários e veículos; manutenção de equipamentos; limpeza de estruturas e ferramentas; vazamentos em equipamentos; derramamento ou transbordamento durante operações de carga e descarga de produtos; gotejamento de tubulações, reservatórios, lançamento indireto por escoamento superficial, subsuperficial ou pela rede de drenagem do empreendimento.

Também há a possibilidade da contaminação por resíduos sólidos domésticos e efluentes sanitários associados às instalações dos canteiros de obras (alojamentos, refeitórios, cozinhas, banheiros, ambulatórios). Contudo, o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras deve ser controlado visando à correta segregação, disposição e destinação dos resíduos da construção civil e dos resíduos sólidos domésticos e efluentes sanitários. Portanto, em consequência do devido manejo e correta destinação dos resíduos, o impacto na fase de implantação tem magnitude "Pequena", para o traçado que intercepta o riacho Ponte de Terra (Alternativa A), e "Média" para os traçados que interceptam o rio São Desidério.

A contaminação dos recursos naturais na fase de operação ocorre basicamente devido a quatro fatores: (i) instalações ao longo da rodovia de atividades potencialmente poluidoras (postos de combustíveis, oficinas, etc.) caracterizando um impacto indireto; (ii) gotejamento de hidrocarbonetos, precipitação de resíduos sólidos tais como borracha de pneus, fragmentos de lonas e de pastilhas de freio; (iii) por materiais utilizados nas atividades de manutenção da rodovia; e (iv) queda de

produtos transportados e acidentes com cargas potencialmente poluentes, esse último, devido a sua relevância será descrito em particular no impacto ambiental do meio biótico “MB-03 – Contaminação por derramamento de substâncias perigosas”.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se nas interceptações de corpos hídricos, sendo as respectivas intersecções com o Rio São Desidério, para as Alternativas B e C, enquanto que para a Alternativa A, esta corresponde a intersecção com o Riacho Ponte de Terra.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída de forma distinta para as fases de implantação e de operação. No caso da fase de implantação, por possuir um maior potencial danoso em virtude das máquinas e materiais utilizados nas obras, sua magnitude foi valorada da seguinte maneira: “pequena” para alternativas de traçado que interceptem riachos, “média” para alternativas de traçado que interceptem ao menos um rio principal, e “grande” para alternativas de traçado que interceptem mais de um rio principal.

No presente caso, para a temporalidade de implantação, a Alternativa A intercepta somente o Riacho Ponte de Terra, sendo a magnitude deste impacto ambiental categorizada como “pequena”, enquanto que para as Alternativas B e C, por interceptarem o Rio São Desidério, foram categorizados como de magnitude “média”.

Para a temporalidade de operação, a atribuição da magnitude seguiu os seguintes critérios: “pequena” para alternativas de traçado que interceptem até um rio principal, “média” para alternativas de traçado que interceptem até dois rios principais e “grande” para alternativas de traçado que interceptem mais de dois rios principais. Nesta temporalidade, este impacto ambiental possui magnitude pequena para todas as alternativas de traçado.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, haja vista que esta estará fundamentalmente atrelada com os procedimentos executivos a serem utilizados durante as obras de implantação do empreendimento, bem como a segurança viária durante a operação rodoviária.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação** e à **temporalidade de operação** do empreendimento e é caracterizado pelo QUADRO 7.10 e QUADRO 7.11, respectivamente.

QUADRO 7.10 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DO SOLO E RECURSOS HÍDRICOS” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Contaminação do solo e recursos hídricos			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

QUADRO 7.11 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTAMINAÇÃO DO SOLO E RECURSOS HÍDRICOS” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO

Contaminação do solo e recursos hídricos			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

Os resíduos sólidos e líquidos gerados ao longo da implantação serão destinados conforme descritos no Plano Básico Ambiental Unificado. São previstas também ações de contingência para o caso de acidentes.

Em relação aos resíduos sólidos, estes deverão ser separados segundo padrões determinados para sua destinação, tendo em vista que os resíduos sólidos categorizados como perigosos deverão ser depositados em locais especiais, a fim de evitar contaminações. Em relação aos resíduos líquidos, a sua destinação em rios deverá levar em consideração um estudo prévio relacionado a qualidade do efluente lançado e a classificação de qualidade do rio de deposição, a fim de averiguar se este despejo não implicará em danos ambientais para a biota aquática e para os parâmetros de qualidade desta água em longo curso. Caso os parâmetros do efluente não se enquadrem dentro do preconizado em legislação, será necessário fazer a

destinação final deste efluente em locais licenciados para recebimento e destinação deste efluente.

MF-05: Interferência em regiões cársticas

Os elementos que constituem as paisagens cársticas, especialmente as cavernas, formam um domínio frágil e peculiar, de alta importância ao ambiente cavernícola e da biodiversidade a ele associada. Desse modo, para que a conservação desse ambiente não seja comprometida, os impactos devem ser previstos, para que as medidas de prevenção e mitigação possam ser adotadas.

Os impactos ambientais em cavidades naturais podem ser de variadas magnitudes e consequências, em função das características locais e da intervenção em questão. Em relação ao empreendimento estudado, ao longo da implantação da rodovia, há a possibilidade de ocorrência de pequenos abatimentos induzidos, aceleração de processos erosivos naturais, rachaduras no interior das cavidades e quebras de espeleotemas. As atividades que apresentam potencial para gerar os danos supracitados são a movimentação de equipamentos e maquinários de terraplenagem, bem como os métodos utilizados para o desmonte de rochas, em virtude das vibrações geradas por estas atividades e sua reverberação para as estruturas cársticas.

A presença das rochas metacalcárias faz com que a geomorfologia da área de influência do empreendimento seja caracterizada pelo desenvolvimento de feições cársticas. A Formação São Desidério, unidade litoestratigráfica encontrada na ADA, aflora em camadas contínuas que formam paredões (escarpas) e pequenos morros ou, por vezes, essa é encoberta por solo e material arenítico proveniente do Grupo Urucuaia. Dentro da área de estudo é encontrada a feição denominada Sistema Cárstico do Rio João Rodrigues, constituída por um conjunto de cavidades interligadas pelo rio João Rodrigues, que não é interceptado por nenhum dos três traçados. No contexto da área de estudo, foi identificada a presença de cavidades de baixa, média, alta e máxima relevâncias, todavia, considerando a ADA do empreendimento, somente a Alternativa A intercepta duas cavidades naturais, algo que não ocorre nas demais alternativas.

Assim, o relatório Volume III, no tópico “6.1.4.2.4 Suscetibilidade à subsidência”, apresentou que as três alternativas de traçado possuem trechos em áreas suscetíveis à subsidência natural. Sendo que a Alternativa A apresenta 13 cavidades, a Alternativa B apresenta 08 cavidades e a Alternativa C apresenta 18 cavidades, considerando para todos os casos, um buffer de 250 m em relação ao eixo da rodovia. Neste sentido, a depender da alternativa locacional escolhida, deverá ser implementado um programa de monitoramento cárstico para estas cavidades próximas.

Em relação às vibrações decorrentes da operação do empreendimento, o estudo das vibrações em cavidade lindeira à atual rodovia, apresentado no tópico “6.1.1.1.2 Detecção de vibrações induzidas” do Diagnóstico do Meio Físico, concluiu que os níveis de vibrações gerados pelo tráfego não indicam a possibilidade de gerar danos irreversíveis às feições.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se ao final de cada alternativa de traçado, quando estas interceptam a Formação São Desidério, região cárstica de especial interesse deste empreendimento.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando a interceptação que cada alternativa de traçado possui em regiões cársticas, sendo considerada “pequena” quando a alternativa não interceptar regiões cársticas, “média” quando a alternativa interceptar regiões cársticas, sem suprimir entradas de cavidades subterrâneas, e “grande” quando a alternativa interceptar regiões cársticas, suprimindo entradas de cavidades subterrâneas. Para as alternativas de traçado apresentadas, todas interceptam a região cárstica da Formação São Desidério, todavia, somente a Alternativa A implicaria em supressão de entrada de cavidades subterrâneas, sendo esta de magnitude grande, enquanto que as demais possuem magnitude média.

Os principais atributos deste impacto residem em sua irreversibilidade, tendo em vista que danos ao patrimônio espeleológico são potencialmente irrecuperáveis, motivo pelo qual é preciso adotar procedimentos construtivos adequados a minimizar a sua probabilidade de ocorrência.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de Implantação** e é caracterizado pelo QUADRO 7.12.

QUADRO 7.12 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “INTERFERÊNCIA EM REGIÕES CÁRSTICAS”

Interferências em regiões cársticas			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Grande	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras:

Os traçados propostos contemplam regiões de suscetibilidade à subsidência e concentrações de cavidades, desse modo, ao longo das atividades, é previsto no PBA unificado, aprovado pelo IBAMA, a instrumentação e monitoramento das vibrações induzidas. Assim, evitando que ocorram impactos, caso sejam verificados níveis de vibrações superiores ao limite estabelecido pelo CECAV, em sua publicação Sismografia Aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico – Orientações Básicas à Realização de Estudos Ambientais (ICMBio, 2016), em função do tipo de atividade geradora.

Além disso, os cortes nas regiões de afloramento serão realizados com o método que proporciona menor impacto, considerando que as atividades que envolvam detonações serão realizadas mediante elaboração de plano de fogo compatível com as características cársticas da região, a fim de evitar que ocorram impactos irreversíveis nestas estruturas cársticas.

MF-06: Recuperação de áreas degradadas

Área degradada é aquela impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial, dificilmente sendo restaurada, apenas recuperada (ICMBIO, 2014).

A recuperação consiste em trabalhar na área degradada de modo que as condições ambientais acabem se situando próximas às condições anteriores à

intervenção; ou seja, trata-se de devolver ao local o equilíbrio e a estabilidade dos processos atuantes.

No contexto rodoviário, as intervenções que necessitam serem recuperadas dizem respeito às áreas de apoio, estradas de acesso, zonas desestabilizadas, locais que desencadearam processos erosivos, locais porventura contaminados, áreas a reconstituir a vegetação, e entre outras alterações no ambiente natural.

A reconstituição da vegetação nas áreas impactadas pelas obras pode transcender às condições originais, visto que a região já apresenta certo grau de antropização. Desse modo, há a melhoria das condições da flora, que por consequência se estende para a fauna local.

As regiões de maior incidência deste impacto ambiental concentram-se em toda a área de implantação do empreendimento, com a ocorrência de diversas recuperações de áreas degradadas.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude foi atribuída considerando a capacidade de recuperação do ambiente natural, considerando as condições preexistentes. Para tanto, será categorizado a magnitude como “pequena” na hipótese de a recuperação de áreas degradadas somente igualar as condições naturais preexistentes; “média” na hipótese de que a recuperação de áreas degradadas superar as condições naturais preexistentes, para regiões como elevado grau de antropização; e “grande” na hipótese de que a recuperação de áreas degradadas superar as condições naturais preexistentes, para regiões não antropizadas. No presente contexto, é previsto que a recuperação de áreas degradadas criará um ambiente natural, desse modo sendo superior ao preexistente, configurado como de uma região antropizada. Assim sendo, categoriza-se como de magnitude média para todas as alternativas de traçado.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, uma vez que constitui de um dos programas ambientais a serem sugeridos neste estudo ambiental, o qual o empreendedor deverá, obrigatoriamente, executar nas futuras condicionantes de licenciamento ambiental de instalação.

Assim, a ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação**, no contexto da desmobilização, e é caracterizado pelo QUADRO 7.13.

QUADRO 7.13 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS”

Recuperação de áreas degradadas			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019)

7.1.2 Impactos Sobre o Meio Biótico

Com relação ao meio biótico foram diagnosticados 7 (sete) impactos, que afetam o ecossistema local em relação a vegetação nativa e as comunidades faunísticas terrestres e aquáticas.

MB-01: Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem

A ocorrência desse impacto está condicionada à fase de implantação pois, com a construção da rodovia, haverá a necessidade de supressão vegetal no início das obras. Incluindo regiões com áreas úmidas, em estado antropizado, serão atingidos.

A contabilização das áreas de supressão vegetal das três alternativas locais apresentadas no Volume III, mostra que a área de supressão vegetal estimada em 21,27 ha para a alternativa A, 23,29 ha para a alternativa B e 14,96 ha para a C. Sendo que a alternativa C é a que apresenta menor necessidade de supressão porque possui parte do trecho transpassando pelo núcleo urbano do município de São Desidério.

A supressão da vegetação pode ocasionar em perda e/ou fragmentação de *habitats*, impactando a fauna local. Todavia, as regiões nas quais os traçados estudados estão inseridos apresentam parcelas significativas de áreas antropizadas consolidadas.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se na área de implantação do empreendimento, onde ocorrerá supressão de vegetação.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando a área de supressão de vegetação prospectada para este empreendimento, sendo categorizada como “pequena” para supressões em áreas inferiores a 20 ha, “média” para supressões em áreas superiores a 20 ha e inferiores a 30 ha, e “grande” para supressões em áreas superiores a 30 ha.

Neste contexto, as alternativas A e B apresentam supressão de vegetação entre 20 e 30 ha, sendo, portanto, categorizadas como de magnitude média, enquanto que a alternativa C, por prever somente uma supressão de vegetação em cerca de 15 ha, possui magnitude baixa.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual é totalmente inevitável. Portanto, é preciso se atentar as condições da vegetação local, optando por locais com vegetação em estágios iniciais de regeneração.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação**, sendo caracterizado conforme o QUADRO 7.14 a seguir.

QUADRO 7.14 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERDA DE COBERTURA VEGETAL E DESCARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM”

Perda da cobertura vegetal e descaracterização da paisagem			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Físico	Físico	Físico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medida mitigadoras e preventivas:

Como medida será realizado o acompanhamento da supressão vegetal, incluindo ações de salvamento de germoplasma, concomitante ao afastamento de fauna, remoção de ninhos e o salvamento de animais incapazes de realizar o deslocamento por meios próprios, que serão realocadas para áreas adjacentes. Também será realizado o plantio compensatório visando a mitigação da supressão em atendimento a legislação vigente.

MB-02: Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)

A dispersão da fauna é observada por consequência das intervenções, como supressão da vegetação, terraplenagem e operação de maquinários. O impacto tem interferência concordante para os três traçados estudados. Os animais terão como consequência a perda de *habitat* e de recursos. Frente a isso, a fauna se deslocará para áreas adjacentes em busca dos recursos necessários, como alimentos, *habitat* e proteção.

Os mamíferos da área de estudo são caracterizados, em suma, por animais de pequeno porte, como roedores e marsupiais, e por médios e grandes mamíferos, como veados, quatis, tatus e cachorros-do-mato. A maior parte dos mamíferos identificados nas campanhas de monitoramento de fauna (Volume III) não são endêmicos, porém, foram encontradas espécies ameaçadas de extinção.

A herpetofauna presente na área de estudo possuem um perfil generalista, podendo ocorrer tanto em áreas abertas quanto em ambientes florestais. Não há registro de espécies de répteis ou anfíbios ameaçados de extinção.

A maior parte das espécies de avifauna registradas nas campanhas têm, nos remanescentes florestais, seu ambiente preferencial, bem como muitas se deslocam para áreas de Cerrado mais ralo, ou então, para áreas abertas (campos de pastagens) em busca de alimento, retornando, posteriormente, para espaços com vegetação arbórea. Assim, a supressão e fragmentação de habitat tem o potencial de impactar os indivíduos. Cabe ressaltar que há a presença de animais quase ameaçados ou ameaçados de extinção, como pode ser observado no Volume III.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se nas regiões onde ocorrerá a supressão de vegetação, bem como no entorno da rodovia, em virtude dos ruídos produzidos pelos veículos nesta localidade.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando a fragmentação e eventual supressão de habitats de espécies desta região, bem como se estas se encontram ameaçadas de extinção. Neste contexto, foi categorizada como um impacto de magnitude “pequeno” se a fragmentação ou supressão ocorrer em ambientes de espécies não ameaçadas de extinção; “médio”, se a fragmentação ocorrer em ambientes de espécies ameaçadas de extinção; e “grande”, se a

implantação do empreendimento acarretar em supressão total de ambientes naturais de espécies ameaçadas de extinção.

No presente contexto, as alternativas locais de traçado implicam somente em fragmentação de ambientes naturais, os quais abrigam espécies ameaçadas de extinção, motivo pelo qual sua magnitude é categorizada como “média” para todas as alternativas.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual é inevitável. Portanto, é preciso executar com efetiva acurácia os estudos de monitoramento faunístico durante a implantação do empreendimento, a fim de assegurar a efetiva sobrevivência de espécies animais afetadas pelas alternativas de traçado rodoviário.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação**, sendo caracterizado conforme o QUADRO 7.15 a seguir.

QUADRO 7.15 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DISPERSÃO DA FAUNA (AVES, MAMÍFEROS, ANFÍBIOS E RÉPTEIS)”

Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Biótico	Biótico	Biótico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Curta	Curta	Curta
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

Através do reflorestamento em áreas degradadas e o acompanhamento da supressão, em conjunto com as ações de salvamento dos indivíduos incapazes de realizar o deslocamento, é esperado que a fauna deslocada retorne à região de onde foram inicialmente desalojadas. É provável, também, que estas populações recuperem as densidades iniciais ou mesmo as extrapolem se estas medidas forem executadas adequadamente.

MB-03: Contaminação por derramamento de substâncias perigosas

Durante a fase de Implantação a possível contaminação da flora, fauna recursos hídricos e solo está relacionado ao derramamento de substâncias perigosas através do tráfego de maquinário à construção da rodovia. Durante a fase de operação, esse impacto está relacionado ao tráfego de veículos e pessoas na rodovia.

Como consequência do derramamento de óleo em ambientes aquáticos, cita-se a interferência nas trocas gasosas na superfície e, conseqüentemente, na redução dos processos de autodepuração, decorrente da redução dos níveis de oxigênio. Há também o impacto direto na fauna, que pode causar morte por recobrimento e asfixia, morte por intoxicação, bioacumulação de compostos carcinogênicos e morte ecológica, que representa perturbações que impedem o organismo de realizar suas funções no ecossistema, podendo progredir para morte (CALLÍA, 2011).

Considerando a contaminação do ambiente terrestre, as substâncias podem estar disponíveis a absorção por plantas e por animais, interferindo nos níveis tróficos do ecossistema e, posteriormente, serem transportadas pela chuva e dispersadas nos períodos de inundação.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto concentram-se nos corpos hídricos interceptados, por possuírem uma maior potencialidade de propagação desta possível contaminação, correspondendo, portanto, com o Rio São Desidério, para as Alternativas B e C, enquanto que para a Alternativa A, esta corresponde a intersecção com o Riacho Ponte de Terra.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando o grau de toxicidade provável de contaminantes, bem como a existência de espécies ameaçadas de extinção. Neste contexto, será categorizada como de magnitude “pequena” na hipótese de contaminações por substâncias de baixa toxicidade em região de espécies não ameaçadas de extinção; “média” na hipótese de contaminações por substâncias de baixa toxicidade em regiões de espécies ameaçadas de extinção; e “grande” para contaminações por substâncias de alta toxicidade, em qualquer situação.

No presente caso, é prevista a possibilidade remota de ocorrência de contaminações por substâncias de baixa toxicidade em um ambiente com a

identificação de espécies ameaçadas de extinção, motivo pelo qual a sua magnitude é categorizada como “média”.

Os principais atributos deste impacto residem em sua irreversibilidade, o que implica em especiais cuidados com os procedimentos executivos a serem utilizados durante as obras de implantação do empreendimento, bem como a segurança viária durante a operação rodoviária.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação** caracterizado conforme o QUADRO 7.16 e à **temporalidade de operação** do empreendimento, caracterizado conforme o QUADRO 7.17.

QUADRO 7.16 – “CONTAMINAÇÃO POR DERRAMAMENTO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Contaminação por derramamento de substâncias perigosas			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Biótico	Biótico	Biótico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

QUADRO 7.17 – CONTAMINAÇÃO POR DERRAMAMENTO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO

Contaminação por derramamento de substâncias perigosas			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Biótico	Biótico	Biótico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

As medidas mitigadoras preventivas são as revisões periódicas nos equipamentos e maquinários e a realização de treinamento adequado com os trabalhadores. Como medida corretiva é proposto a retirada do solo contaminado em

caso de derramamento, remoção da substância perigosa dos corpos hídricos e salvamento dos animais da área afetada em caso de acidente.

É esperado a manutenção da fauna e flora local com a prevenção da contaminação do solo e da água através da destinação correta de resíduos sólidos e efluentes, prevenção do derramamento de substâncias e a destinação adequada em caso de acidentes.

MB-04: Atropelamento de fauna

O aumento do trânsito na região relacionado às melhorias nas condições da rodovia, poderá causar impactos negativos na fauna, uma vez que esta movimentação será inserida dentro do *habitat* dos animais lá existentes, para quaisquer das alternativas de traçado estudadas.

Existem registros de atropelamento de fauna para a área de estudo, devido a execução de 36 campanhas realizadas mensalmente, desde dezembro do ano de 2016, como parte integrante do “Subprograma de Monitoramento e Mitigação dos Atropelamentos de Fauna”, referente as obras de implantação e pavimentação da BR-135/BA/MG, trecho Barreiras/BA à Manga/MG, e que contemplam os trechos do km 207 ao km 212 do presente EIA/RIMA. Foram identificados registros de atropelamento de mamíferos, répteis, anfíbios e aves. Dentre elas, destacam-se os cachorros e os gatos domésticos, gambás, cachorros-do-mato e sapo cururu.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se nas áreas a serem identificadas pelos programas de monitoramento de fauna como trechos preferenciais para o trânsito de animais silvestres, locais em que serão indicados para a execução de passagens de fauna.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando a existência de espécies ameaçadas de extinção, bem como o grau de antropização da região afetada, uma vez que regiões mais antropizadas tendem a ter menos espécies de fauna transitando por esta localidade. Neste contexto, é categorizado como de magnitude “pequena” a possibilidade de ocorrência de atropelamento de fauna em regiões sem espécies ameaçadas de extinção; como “média” na possibilidade de ocorrência de atropelamento de fauna em regiões antropizadas com espécies

ameaçadas de extinção; e “grande” na possibilidade de ocorrência de atropelamento de fauna em regiões não antropizadas com espécies ameaçadas de extinção.

No presente caso, como a área de estudo encontra-se em região antropizada onde foram identificadas espécies ameaçadas de extinção, a sua magnitude é categorizada como “média”.

Os principais atributos deste impacto residem em sua irreversibilidade, o que implica na absoluta relevância da execução dos programas de monitoramento de fauna, a fim de que a execução de corredores faunísticos ocorra em regiões preferenciais utilizadas pelas espécies locais.

O impacto ocorre na **temporalidade de operação**, e é caracterizado pelo QUADRO 7.18 a seguir.

QUADRO 7.18 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ATROPELAMENTO DE FAUNA”

Atropelamento de fauna			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Biótico	Biótico	Biótico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

Serão tomadas as devidas providências para minimizar este impacto como, por exemplo, a sinalização adequada do local, limitando a velocidade, bem como a orientação e educação ambiental aos motoristas e trabalhadores do empreendimento. As obras de artes especiais serão projetadas com dimensões suficientes para propiciar a passagem da fauna local.

MB-05: Perturbação da fauna cavernícola

Os impactos naturais e antrópicos sobre o sistema cárstico conseguem modificar alguns fatores importantes para manutenção das condições ambientais,

como, por exemplo: temperatura, umidade, disponibilidade de alimentos e a disponibilidade de luz.

A perturbação da fauna cavernícola pode ocorrer devido a possíveis interferências físicas nas cavidades, durante a fase de implantação do empreendimento, principalmente no que diz respeito às atividades de movimentação de solo e o desmonte de rochas. A remoção da vegetação externa a estas cavernas também pode causar interferência nas comunidades subterrâneas. Segundo Reboleira et al. (2011), a supressão da vegetação nativa pode prejudicar principalmente populações localmente endêmicas.

Por meio do documento “Análise de Relevância de Patrimônio Espeleológico para obras de implantação da BR – 135/BA/MG”, elaborado pela UFPR/ITTI, a fim de conhecer as peculiaridades do sistema cárstico da área de influência, bem como para a determinação do grau de relevância das 16 cavidades cadastradas a distância de 250 metros de cada lado da rodovia, o qual é apresentado no Volume IIA deste EIA, foi possível diagnosticar as espécies de quiróptera, avifauna, hepatofauna, ictiofauna e invertebrados que utilizam de alguma forma o ambiente cavernícola.

No contexto da fauna cavernícola, não foram registradas espécies de chiroptera ameaçadas de extinção. Entretanto, das sete espécies de herpetofauna registradas, de acordo com a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), há quatro espécies classificadas como “menos preocupante” e uma delas caracterizada como espécie de importância para a ciência e novos registros, pois apresenta incerteza taxonômica. Em relação a avifauna, algumas espécies utilizam as cavernas para diferentes fins, como por exemplo, obtenção de sais e reprodução. A ictiofauna presente nas cavidades, algumas espécies identificadas são sensíveis às alterações no regime hidrológico ou nas condições climáticas locais, portanto, funcionam como indicadores biológicos (ou bioindicadores).

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se nas cavidades subterrâneas localizadas na Formação São Desidério, localizadas ao final das alternativas de traçado prospectadas.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando o grau de susceptibilidade das espécies de fauna cavernícola ao seu *habitat*, bem como a eventualidade de supressão do ecossistema cavernícola local. Neste contexto, a

magnitude deste impacto pode ser categorizada como “pequena” se ocorrer interferências em cavidades com espécies cavernícolas pouco susceptíveis a alterações em seu *habitat*, “média” para interferências em cavidades com espécies cavernícolas susceptíveis a alterações em seu *habitat*, e “grande” para interferências que possam implicar na supressão do ecossistema cavernícola.

No presente caso, a implantação das alternativas de traçado pode acarretar em interferências em cavidades com a presença de fauna cavernícola susceptível a alterações em seu *habitat*, mas sem a sua supressão do ecossistema, motivo pelo qual sua magnitude é categorizada como média.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, uma vez que esta somente será identificada na hipótese de utilização de métodos construtivos que acarretem em interferências em regiões cárticas, motivo pelo qual fundamentar a construção deste empreendimento dos estudos espeleológicos executados neste estudo ambiental se mostra de fundamental importância para minimizar a sua ocorrência.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação** e é caracterizado pelo QUADRO 7.19.

QUADRO 7.19 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERTURBAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Perturbação da fauna cavernícola			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Biótico	Biótico	Biótico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

Ao longo das atividades, é prevista a instrumentação e monitoramento das movimentações de solo, das vibrações induzidas e o salvamento de fauna. Assim, evitando ou minimizando perturbação da fauna cavernícola.

Sugere-se também, a execução do Programa de Monitoramento da Fauna Cavernícola, que deverá ter como objetivo acompanhar a estrutura e composição das espécies cavernícolas durante implantação do empreendimento.

MB-06: Perturbação da fauna aquática

A perturbação da fauna aquática poderá ocorrer no período de instalação do empreendimento com a construção de ponte sobre o rio São Desidério, para o traçado B e para o traçado C, e com a construção da ponte sobre o riacho Ponte de Terra para o traçado A.

Entre as alterações que poderão interferir na comunidade aquática, destaca-se o assoreamento e a movimentação e deslocamento de sedimentos durante a instalação dos pilares de sustentação da ponte, alterando as os parâmetros físicos e químicos da água, tais como: DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), OD (oxigênio dissolvido), pH e turbidez. Eventos indesejados como o derramamento ou vazamento de óleos e combustíveis de maquinários no leito do rio também podem alterar os parâmetros de qualidade da água. Entretanto, esses impactos cessarão com o término da construção da ponte.

Em relação aos indivíduos que podem ser afetados, destaca-se a ictiofauna e a macrofauna bentônica. A ictiofauna diz respeito às espécies de peixes e os macroinvertebrados bentônicos são, em sua maioria, larvas de insetos, crustáceos e moluscos, os quais habitam o leito dos corpos hídricos, e que geralmente passam alguma fase de sua vida em ambiente aquático.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto concentram-se nos corpos hídricos interceptados, correspondendo, portanto, com o Rio São Desidério, para as Alternativas B e C, enquanto que para a Alternativa A, esta corresponde a intersecção com o Riacho Ponte de Terra.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando a existência de fauna aquática ameaçada de extinção, bem como o número de corpos hídricos interceptados. Portanto, a magnitude será valorada como “pequena” se o empreendimento interceptar corpos hídricos sem a presença de fauna aquática ameaçada de extinção; “média” se o empreendimento interceptar um corpo hídrico com a presença de fauna aquática ameaçada de extinção; e “grande” se o

empreendimento interceptar mais de um corpo hídrico com fauna aquática ameaçada de extinção.

No presente caso, o diagnóstico ambiental do meio biótico não identificou espécies de fauna aquática ameaçadas de extinção, motivo pelo qual a sua magnitude é pequena para todas as alternativas locais.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, haja vista que esta estará fundamentalmente atrelada com os procedimentos executivos a serem utilizados durante as obras de implantação do empreendimento, bem como a segurança viária durante a operação rodoviária.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de implantação**, sendo caracterizado conforme o QUADRO 7.20 a seguir.

QUADRO 7.20 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERTURBAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA”

Perturbação da fauna aquática			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Biótico	Biótico	Biótico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

O Programa de Educação Ambiental com os trabalhadores deverá abordar a importância da manutenção adequada dos maquinários visando evitar vazamentos de óleos e combustíveis no rio São Desidério.

O Programa de Monitoramento da Qualidade de Água e Programa de Monitoramento da Ictiofauna e de Macrofauna Bentônica em pontos a montante e a jusante da interceptação pela rodovia possibilitará o monitoramento e detecção de impactos que possam ser gerados durante a fase de implantação do empreendimento e auxiliará na tomada de decisão para minimizar os impactos na fauna aquática.

Neste sentido, o Plano Básico Ambiental Unificado aprovado pelo IBAMA para todo o trecho da BR-135/BA/MG, o qual também compreende o trecho objeto deste

EIA, onde encontra-se previsto a realização do Plano Ambiental da Construção (PAC), com os subprogramas de controle, monitoramento de material particulado, gases, ruídos e vibrações, bem como do subprograma de prevenção, controle de monitoramento de processos erosivos, cujos objetivos compreendem a minimização de ações antrópicas que podem alterar parâmetros de qualidade da água, o que influiria diretamente nos impactos sobre a fauna aquática.

MB-07: Proliferação de animais vetores

As principais doenças endêmicas ocasionadas por animais vetores são: Dengue, Zika, Febre Chikungunya, Doença de Chagas, Esquistossomose e Leishmaniose. A presença dos vetores não implica na ocorrência ou prevalência de enfermidades, mas indica um potencial de se instalarem, principalmente se houver a presença de humanos infectados. As doenças infecciosas associadas a vetores e transmitidas ao homem constituem um grupo de patologias com grande importância clínica e epidemiológica.

Os principais vetores são os mosquitos e os flebótomos, além dos roedores, que constituem outro importante grupo de transmissores de agentes infecciosos de doenças como, por exemplo: leptospirose, coriomeningite linfocitária, hantavirose, febre por mordedura de rato (infecção por *Streptobacillus moniliformis* e *Spirillum minus*) (KIMURA, 2002). Nesse contexto, ao longo da fase de implantação, há a possibilidade de ocorrer a proliferação dos vetores, em consequência destas atividades ao gerar resíduos sólidos orgânicos e resíduos sólidos da construção civil.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto concentram-se nos locais prospectados para a implantação de canteiro de obras e de armazenamento de equipamentos, por representarem regiões mais propícias a concentração de água parada, indispensável para a reprodução de animais vetores.

Para este impacto, a sua magnitude foi atribuída considerando as condições de infraestrutura de serviços sanitários a serem adotados durante a implantação do empreendimento, uma vez que a proliferação de animais vetores decorre principalmente de serviços sanitários deficientes. Neste contexto, a valoração da magnitude deste impacto ambiental será “pequena” se o município e o empreendimento adotarem procedimentos de gerenciamento de resíduos; “média”, se

somente o município ou o empreendedor adotar procedimentos de gerenciamento de resíduos; e “grande”, quando inexistir qualquer gestão de resíduos prevista.

No presente contexto, o município de São Desidério conta com uma gestão de resíduos, bem como o empreendimento contará, durante a sua implantação, com a sua própria gestão de resíduos supervisionada por programas ambientais, o que leva a esta magnitude ser categorizada como pequena.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, uma vez que estará totalmente atrelada a eficiência da gestão de resíduos a ser implementada durante a implantação do empreendimento.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação** é caracterizado pelo QUADRO 7.21.

QUADRO 7.21 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PROLIFERAÇÃO DE ANIMAIS VETORES”

Proliferação de animais vetores			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Biótico	Biótico	Biótico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Curta	Curta	Curta
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigatórias e preventivas:

Como medidas de minimização, tem-se a destinação adequada de efluentes, a correta disposição dos resíduos nos canteiros de obras e a conscientização dos trabalhadores sobre este tema.

Neste contexto, será imprescindível a realização de iniciativas relacionadas ao Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social, a fim de conscientizar os trabalhadores e a população local de medidas para evitar a proliferação de animais vetores, como, por exemplo, evitar o acúmulo de água parada.

7.1.3 Impactos Sobre o Meio Socioeconômico

Com relação ao Meio Socioeconômico foram diagnosticados 17 (dezesete) impactos, que afetam a economia local e regional, bem como a dinâmica da população com o novo empreendimento.

MS-01: Contribuição científica pela caracterização espeleológica

A contribuição científica pela caracterização espeleológica é consequência do levantamento de dados primários e secundários para as três alternativas de traçado, por meio de uma revisão bibliográfica criteriosa e de levantamentos em campo das cavidades existentes. Assim, as informações poderão ser publicadas em artigos científicos para difusão de conhecimento para a comunidade científica sobre a geodiversidade local e contribuir para futuros inventários regionais ou nacionais do patrimônio espeleológico, além de fornecer dados para atualização do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas do CECAV.

O contexto geológico da implantação da rodovia tem como feição característica o relevo cárstico desenvolvido sobre as rochas metacalcárias do Grupo Bambuí. Esse relevo tem como principal aspecto o desenvolvimento de cavidades devido a dissolução natural das rochas pela ação do intemperismo químico. Como exemplo temos o Sistema Cárstico João Rodrigues, composto por diversas cavidades alinhadas em direção nordeste-noroeste que cruza com o traçado da rodovia (GODINHO E PEREIRA, 2013).

As informações coletadas servirão de base às atividades de controle, monitoramento e mitigação de possíveis impactos causados as cavidades. Porém, sua ação imediata ocorre durante a fase de planejamento.

Uma importante vertente da caracterização espeleológica que pode ser beneficiada é a valorização da geoconservação (*sensu* Brilha, 2005). Esta consiste na divulgação científica para conscientização, por parte da comunidade local, sobre a diversidade geológica em que estão inseridos e sua apropriação desse capítulo da história da Terra, que é contado pelas rochas e suas feições. As informações também podem agregar conhecimento sobre os locais turísticos contribuindo para o ensino das geociências.

As regiões mais beneficiadas com estes estudos constituem justamente a área da Formação São Desidério, onde foram executados os estudos de caracterização espeleológica.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando a relevância que os estudos espeleológicos possuem para a região objeto deste estudo ambiental. Neste contexto, a magnitude deste impacto será categorizada como “pequena” se estes estudos pouco contribuírem para a caracterização espeleológica da região; “média”, se contribuírem de forma localizada para a caracterização espeleológica da região; e “grande”, se contribuírem significativamente para a caracterização espeleológica da região.

No presente contexto, importante frisar que a área de estudo intercepta o Sistema Cárstico João Rodrigues, onde os estudos realizados concentram-se na Formação São Desidério. Portanto, uma vez que foram realizados estudos de classificação de grau de relevância espeleológica existe uma contribuição expressiva, porém localizada, para a caracterização espeleológica desta região, tendo, portanto, magnitude média.

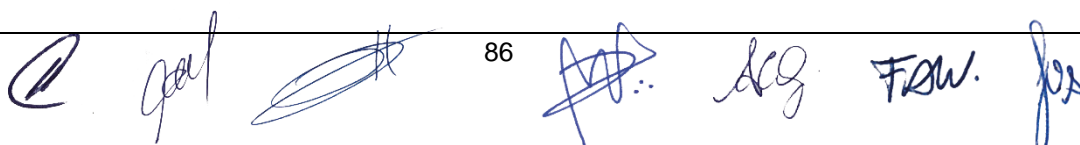
Os principais atributos deste impacto residem em sua duração, uma vez que a realização desta caracterização poderá subsidiar estudos e análises futuras a serem realizadas nesta localidade, constituindo de um produto que transcende as finalidades deste estudo ambiental.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de planejamento** e é caracterizado conforme o QUADRO 7.22 a seguir.

QUADRO 7.22 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA PELA CARACTERIZAÇÃO ESPELEOLÓGICA”

Contribuição científica pela caracterização espeleológica			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Média	Média	Média
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitada à área de uma bacia de 4ª ordem	Limitada à área de uma bacia de 4ª ordem	Limitada à área de uma bacia de 4ª ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



Medida potencializadora:

A divulgação dos resultados obtidos a partir das pesquisas elaboradas para o diagnóstico da situação ambiental e caracterização espeleológica potencializará o impacto positivo.

MS-02: Contribuição científica a partir dos resultados do diagnóstico ambiental (meio físico, biótico e socioeconômico)

As incursões de campo, bem como o levantamento de dados primários e secundários da flora e da fauna regional resultarão num adendo de informações sobre a biodiversidade florística e faunística. Os resultados deverão ser disponibilizados para a comunidade científica com intuito de fornecer informações para subsidiar interpretações de caráter ecológico e, assim, contribuir em projetos ambientais diversos.

As regiões mais beneficiadas com estes estudos constituem a área de estudo deste estudo de impactos ambientais, onde foram executados os levantamentos de dados primários e secundários que compõem o diagnóstico ambiental.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando a relevância que a caracterização científica a partir do diagnóstico ambiental apresentou para a região. Neste contexto, a magnitude deste impacto será categorizada como “pequena” se estes estudos pouco contribuíram para a caracterização ambiental da região, servindo mais como um validador de estudos preexistentes; “média”, se contribuir de forma localizada para a caracterização ambiental da região; e “grande”, se contribuir de maneira significativa para a caracterização ambiental da região.

No presente contexto, verifica-se que a região em questão é compreendida por vegetações características do bioma Cerrado e Mata Atlântica, para os quais já existem diversos estudos preexistentes, sobretudo de entidades ambientais atuantes na região. Neste sentido, os resultados obtidos no diagnóstico ambiental contribuem especialmente para a validação deste estudo, sendo valorado como de magnitude pequena.

A exemplo da caracterização espeleológica, os principais atributos deste impacto residem em sua duração, uma vez que a realização desta caracterização poderá subsidiar estudos e análises futuras a serem realizadas nesta localidade, constituindo de um produto que transcende as finalidades deste estudo ambiental.

A ocorrência deste impacto está condicionada à **temporalidade de planejamento**, sendo caracterizado conforme o QUADRO 7.23 a seguir.

QUADRO 7.23 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA A PARTIR DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO)”

Contribuição científica a partir dos resultados do diagnóstico ambiental (meio físico, biótico e socioeconômico)

Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Curta	Curta	Curta
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitada à área de uma bacia de 3ª ordem	Limitada à área de uma bacia de 3ª ordem	Limitada à área de uma bacia de 3ª ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medida potencializadora:

A divulgação dos resultados obtidos a partir das pesquisas elaboradas para o diagnóstico da situação ambiental potencializará o impacto positivo.

MS-03: Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento

Com a divulgação da possibilidade de implantação do trecho pavimentado e com o início da movimentação de técnicos na região durante o processo de licenciamento ambiental, poderá ocorrer um clima de ansiedade nos moradores locais, que tende a aumentar ao longo da fase de Planejamento.

A ansiedade está relacionada com os proprietários que serão afetados pela definição da faixa de domínio da rodovia, bem como com moradores que não desejam o trânsito de veículos próximo as suas residências. Além disso, através da pesquisa de opinião pública apresentada no Volume IV, pode-se perceber que os entrevistados, quando questionados dos impactos esperados após a construção do

empreendimento, responderam que os principais anseios são em relação ao aumento do tráfego na rodovia e ao desmatamento e fragmentação de paisagens.

Outros impactos que também foram assinalados pelos entrevistados são: a interferência em áreas preservadas o alto custo das obras, o comprometimento das cavernas, as desapropriações e o prejuízo a comunidades tradicionais e quilombolas. Porém, de modo geral, observou-se através dos questionários que a população possui mais expectativas de impactos positivos a respeito da implantação do trecho, do que expectativas adversas.

As regiões de maior vulnerabilidade deste impacto ambiental concentram-se no núcleo urbano de São Desidério, onde podem existir as principais opiniões contrárias a implantação do empreendimento.

Para este impacto, a sua magnitude será atribuída considerando as percepções que a população local possui em relação a implantação do empreendimento. Tal mensuração usa por base o contato que a equipe deste estudo ambiente obteve junto a comunidade de São Desidério, momento onde foram manifestados seus respectivos posicionamentos quanto a implantação do empreendimento. Neste sentido, a magnitude deste impacto será classificada como “pequena” se a população local manifestou interesse com a implantação deste empreendimento, bem como entende que a operação rodoviária não afetará as dinâmicas urbanas existentes; “média”, se a população local manifestou interesse com a implantação do empreendimento, todavia, entende que a operação rodoviária interferirá nas dinâmicas urbanas existentes; e “grande” caso a população tenha se manifestado contrária a implantação do empreendimento.

No presente caso, a população local de São Desidério foi uníssona em manifestar aderência a implantação deste empreendimento, sobretudo em virtude do incremento da infraestrutura local, todavia, para a Alternativa C, entendem que a operação rodoviária deverá interferir nas dinâmicas urbanas existentes. Por este motivo, a magnitude deste impacto é classificada como pequena para as Alternativas A e B, enquanto que é média para a Alternativa C.

Os principais atributos deste impacto residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual se apresenta inevitável. Para tanto, será de fundamental importância que a etapa de audiências públicas deste licenciamento ambiental seja realizada da forma mais clara possível, a fim de sanar quaisquer dúvidas e fornecer a

segurança necessária a comunidade desta municipalidade em relação aos efeitos de implantação deste empreendimento.

Este impacto ocorre na **temporalidade de planejamento** e é caracterizado pelo QUADRO 7.24 a seguir

QUADRO 7.24 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS ADVERSAS QUANTO À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO”

Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Média
Abrangência	Limitada à área de uma bacia de 4 ^o ordem	Limitada à área de uma bacia de 4 ^o ordem	Limitada à área de uma bacia de 4 ^o ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

A divulgação do empreendimento deve ser realizada visando esclarecer os efeitos e impactos do empreendimento, principalmente no contexto socioeconômico. Deve ser salientado os ganhos que a região poderá obter com este incremento de sua infraestrutura local. Neste sentido, as audiências públicas, etapa pretérita a obtenção da Licença Prévia, serão de fundamental importância para esta conscientização da comunidade.

MS-04: Expectativas de valorização imobiliária

A expectativa deriva de uma percepção geral de que, com o incremento da infraestrutura local, haverá um aumento do valor de mercado das propriedades da região. Portanto, a disseminação de informações sobre o empreendimento pode criar expectativas do aumento de demanda por moradias e, assim, favorecer a especulação imobiliária.

A valorização está relacionada tanto com os terrenos imobiliários destinados às construções residenciais e comerciais, quanto às terras destinadas ao plantio. A valorização das terras destinadas às atividades agropecuárias está relacionada com

a diminuição dos custos logísticos de transporte necessário para o escoamento da produção, e devido a atração de atividades comerciais vinculadas ao setor agropecuário. Já no contexto do setor imobiliário, ocorre por meio da dinamização da economia regional, através da implantação e operação do empreendimento. A valorização é um impacto direto do empreendimento, porém, na fase de Planejamento não há certeza de que a valorização ocorra, caracterizando, assim, este impacto como uma expectativa.

Por meio dos dados levantados no Volume II e no Volume IV, pode-se constatar a importância do agronegócio na AID, bem como que o uso do solo possui uma representatividade expressiva em relação a atividade de agropecuária, a qual será impulsionada devido a redução dos custos logísticos que a implantação do empreendimento proporcionará. Além disso, através da pesquisa de opinião pública apresentada no Volume IV, pode-se perceber que 79% dos entrevistados acreditam que a valorização imobiliária é um impacto positivo do empreendimento.

As regiões mais beneficiadas com este impacto ambiental são as propriedades interceptadas por este empreendimento.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando as percepções da população local, bem como do mercado imobiliário, em relação a possibilidade de valorização imobiliária decorrente da implantação do empreendimento. Neste contexto, a magnitude deste impacto será valorada como “pequena” se a percepção local será de que a implantação do empreendimento não implicará numa valorização imobiliária significativa; “média” se a percepção desta valorização incidir somente nas propriedades imobiliárias interceptadas pelo empreendimento; e “grande” se a percepção desta valorização incidir no núcleo urbano de São Desidério de forma geral.

No presente caso, a percepção local será de que a eventual valorização imobiliária ficará adstrita as propriedades interceptadas pelas vias, sendo a magnitude deste impacto classificado como médio.

Os principais atributos deste impacto residem em sua abrangência, uma vez que a implantação deste empreendimento, ainda que localizada, representará um vetor de desenvolvimento econômico para o trecho posterior da BR-135/BA, acarretando numa influência indireta relacionada a valorização imobiliária por um grande segmento desta rodovia.

O impacto ocorre na **temporalidade de planejamento** e é caracterizado pelo QUADRO 7.25 a seguir

QUADRO 7.25 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA”

Expectativas de valorização imobiliária			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitada à área de uma bacia de 4º ordem	Limitada à área de uma bacia de 4º ordem	Limitada à área de uma bacia de 4º ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medida potencializadora:

A divulgação dos resultados obtidos a partir das pesquisas elaboradas para o diagnóstico da situação ambiental potencializará o impacto positivo.

MS-05: Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda

As expectativas às possíveis mudanças na atual dinâmica econômica da região surgem a partir do momento em que se iniciam os estudos ambientais e projetos de engenharia relacionados com o processo de licenciamento ambiental e, também, a partir do momento em que os moradores da região tomam conhecimento da possível implantação do trecho.

As informações sobre a possibilidade de novos empreendimentos de grande porte na região e suas intervenções já têm gerado expectativas, principalmente no contexto geração de emprego e renda. As expectativas foram constatadas por meio da pesquisa de opinião pública, presente no Volume IV, na qual 87% dos entrevistados acreditam que ocorrerá a geração de emprego e renda com a implantação do empreendimento.

A geração de emprego, direto, indireto ou induzido, e a consequência na geração de renda, é um impacto direto do empreendimento, porém, na fase de Planejamento, não há a ocorrência efetiva do impacto, existe apenas a expectativa de

que ela ocorra. A expectativa também acarretará de forma indireta na dinamização da economia.

As regiões mais beneficiadas com este impacto ambiental concentram-se no núcleo urbano de São Desidério, onde se espera identificar as principais oportunidades de emprego e renda nesta região.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando a percepção da população local em relação a oportunidades de trabalho relacionadas com a implantação do empreendimento. Neste contexto, a magnitude deste impacto será valorada como “pequena” se inexistir expectativas de geração de emprego e renda com a implantação do empreendimento; “média” se esta expectativa compreender setores econômicos específicos; e “grande” se esta expectativa compreender vários setores econômicos atuantes nesta localidade.

No presente contexto, constata-se uma expectativa de novas oportunidades relacionadas ao setor de serviços, todavia, não é esperado, pela população local, influências significativas no agronegócio já praticado, motivo pelo qual esta magnitude é classificada como média.

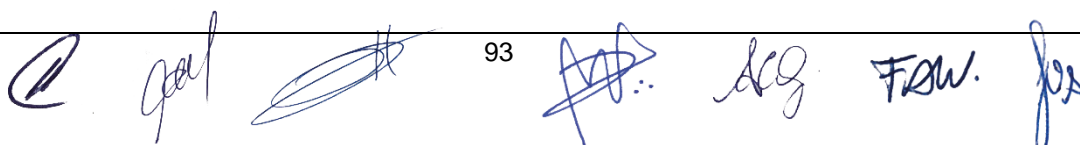
Os principais atributos residem, a exemplo das expectativas de valorização imobiliária, em relação a sua abrangência, uma vez que a implantação deste empreendimento, ainda que localizada, representará um vetor de desenvolvimento econômico para o trecho posterior da BR-135/BA, acarretando numa influência indireta relacionada a valorização imobiliária por um grande segmento desta rodovia.

O impacto ocorre na **temporalidade de planejamento** e é caracterizado pelo QUADRO 7.26 a seguir.

QUADRO 7.26 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS RELACIONADAS À GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA”

Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitada à área de uma bacia de 4º ordem	Limitada à área de uma bacia de 4º ordem	Limitada à área de uma bacia de 4º ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



MS-06: Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade

A implantação do segmento em estudo representa uma obra aguardada pela população, conforme verificado pela pesquisa de opinião aplicada em campo. Visto tratar-se de um dos poucos trechos ainda não pavimentados da BR-135/BA, expectativas em relação ao empreendimento possuem um potencial de impacto desde a fase de planejamento até um certo tempo após o início da fase de operação.

Este impacto deverá ter como sujeito principal a população da AID do Meio Socioeconômico, visto que possui o potencial de afetar as vidas das pessoas que ali residem, trabalham ou possuem estabelecimentos comerciais, bem como dos usuários da rodovia. Os levantamentos de campo e pesquisas na fase de projeto e licenciamento prévio, a divulgação do empreendimento e as audiências públicas para fins de licenciamento ambiental constituem-se as principais ações geradoras de expectativas.

Através da pesquisa de opinião pública apresentada no Volume IV, pode-se perceber que os entrevistados, quando questionados dos impactos esperados após a construção do empreendimento, as maiores expectativas são positivas, pois, mais de 98% dos entrevistados acreditam que haverá a melhoria do acesso e facilidade de locomoção e 93% acreditam que ocorrerá a ampliação na movimentação de cargas diversas.

As regiões mais beneficiadas com este impacto são o município de São Desidério, juntamente com seus municípios vizinhos, os quais também serão beneficiados com os incrementos de acessibilidade proporcionados pelo empreendimento.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando a percepção da população local em relação a melhorias de acessibilidade e mobilidade, considerando contexto municipal e intermunicipal. Neste contexto, a sua magnitude será valorada como “pequena” se inexistir expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade; “média” se existir expectativa de melhoria de acessibilidade no contexto municipal ou intermunicipal; e “grande” se existir expectativa de melhoria de acessibilidade tanto no contexto municipal quanto intermunicipal.

No presente caso, como a implantação deste empreendimento não compreende a realização de obras que acarretem em alterações das vias urbanas desta municipalidade, inexistente a expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade municipal. Todavia, é evidente que a implantação deste empreendimento acarretará numa vertiginosa melhoria na acessibilidade intermunicipal, motivo pelo qual este impacto possui magnitude média.

Os principais atributos residem em sua abrangência, uma vez que a melhoria de acessibilidade intermunicipal implica num impacto que afeta uma área de considerável extensão, influenciando a mobilidade entre os municípios vizinhos desta região.

O impacto ocorre na **temporalidade de planejamento** e é caracterizado pelo QUADRO 7.27 a seguir.

QUADRO 7.27 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “EXPECTATIVAS DE MELHORIA NA ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE”

Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitada à área de uma bacia de 3º ordem	Limitada à área de uma bacia de 3º ordem	Limitada à área de uma bacia de 3º ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medida potencializadora:

A divulgação do empreendimento deve ser realizada visando esclarecer os efeitos e impactos do empreendimento, principalmente no contexto socioeconômico. Deve ser salientado os ganhos que a região poderá obter com este incremento de sua infraestrutura local. Neste sentido, as audiências públicas, etapa pretérita a obtenção da Licença Prévia, serão de fundamental importância para esta conscientização da comunidade.

MS-07: Incentivo à economia local

O incentivo à economia local pode ser direto (volume de compras de produtos e serviços e geração de tributos efetivamente realizados no/para o empreendimento); indireto (valores gerados em outros setores para atender a expansão realizada pelo impacto direto) e por meio do efeito renda (soma de todos os ganhos gerados pelos impactos diretos e indiretos que levam a um aumento de renda e consumo).

O processo de mobilização e desmobilização de pessoal, equipamentos e serviços, especialmente a tarefa de recrutamento, contratação e capacitação de mão-de-obra temporária, terá abertura de postos de trabalhos temporários. A renda gerada com a população empregada será introduzida na economia local através de comércios e prestação de serviços. Além disso, há o incremento na arrecadação municipal, dinamizando a economia.

As regiões mais beneficiadas com este impacto ambiental concentram-se no núcleo urbano de São Desidério, onde se espera que ocorram os principais incentivos econômicos locais com a implantação deste empreendimento.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando os vetores econômicos que serão, provavelmente, potencializados com a implantação do empreendimento. Neste contexto, a valoração da magnitude deste impacto seguirá metodologia semelhante a valoração do impacto de expectativas de emprego e renda, por estarem atrelados. Assim, este impacto será valorado de magnitude “pequena” se inexistir incentivos significativos à economia local; “média” se esta expectativa compreender setores econômicos específicos; e “grande” se esta expectativa compreender vários setores econômicos atuantes nesta localidade.

No presente contexto, o incentivo à economia local fica adstrito ao setor de serviços, não sendo esperado influências significativas no agronegócio local, motivo pelo qual esta magnitude é classificada como média.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, uma vez que a implantação do empreendimento acarretará, invariavelmente, num incentivo à economia local. Portanto, é relevante que a população local seja constantemente informada do andamento da implantação deste empreendimento, a fim de que seja capaz de explorar todo o potencial proporcionado pelo empreendimento.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação** e é caracterizado pelo QUADRO 7.28 a seguir.

QUADRO 7.28 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “INCENTIVO À ECONOMIA LOCAL”

Incentivo à economia local			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas potencializadoras:

Para maximizar o impacto positivo, deve-se buscar priorizar as contratações de trabalhadores e fornecedores locais, bem como priorizar a compra de materiais e insumos no comércio local. Ademais, deverá o Poder Público local empreender medidas que visem maximizar a visibilidade do comércio local, haja vista a expectativa de incremento do tráfego de veículos nesta municipalidade.

MS-08: Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)

Na fase de implantação, entre as consequências da atividade de construção civil, uma das principais consiste na geração de emprego e renda, principalmente para a população local.

Observa-se por meio do relatório Volume IV que os índices econômicos de São Desidério, como o índice alto de desemprego e a alta porcentagem da população com renda abaixo de um salário mínimo, apontam a importância das atividades com potencial de geração de empregos no município. Assim, a pavimentação do trecho do km 207 ao 212 da BR-135/BA acarretará na necessidade de mão-de-obra para atividades de implantação, gerando empregos indiretos e induzidos.

O fato ocorre, pois, a construção civil tende a incrementar o mercado de trabalho e a característica de mão-de-obra requerida é basicamente o baixo nível de

qualificação exigido. Em função disso, empreendimentos que requeiram etapas de construção civil contribuem de forma relevante para estimular o mercado de trabalho local e incrementar a remuneração auferida pela população.

Ainda no contexto da implantação, as atividades de construção civil apresentam efeito multiplicador, pois têm o potencial de geração de empregos indiretos. Ou seja, para cada emprego gerado diretamente, são criados mais empregos indiretos e induzidos pela cadeia da construção civil. Além disso, é necessário considerar o efeito-renda do empreendimento, que se refere à transformação da renda dos trabalhadores e empresários do empreendimento em consumo.

As regiões mais beneficiadas com este impacto ambiental concentram-se no núcleo urbano de São Desidério, onde se espera identificar as principais oportunidades de emprego e renda nesta região.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando as oportunidades de trabalho relativas as obras de implantação do empreendimento. Para tanto, a existência destas oportunidades, bem como a duração, deve ser considerada na valoração da magnitude deste impacto. Neste contexto, este impacto será valorado como de magnitude “pequena” se não proporcionar geração de emprego e renda para a população local; “média”, se a oferta de trabalho ficar limitada a implantação do empreendimento; e “grande”, se a oferta de trabalho for prolongada para a fase de operação.

No presente caso, existirá oferta de trabalho para a composição de mão-de-obra necessária para a implantação rodoviária, todavia, a operação rodoviária implicaria somente em intervenções de manutenção, a serem executados pelo DNIT ou por uma concessionária. Portanto, a sua magnitude é classificada como média.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual se mostra inevitável. Portanto, é relevante que existam medidas de fomento a capacitação da população local anteriormente ao início das obras de implantação, a fim de que esta mão-de-obra esteja qualificada no momento de início das obras.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação** e é caracterizado pelo QUADRO 7.29 a seguir.

QUADRO 7.29 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA (DIRETOS, INDIRETOS E INDUZIDOS)”

Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas potencializadoras:

Para maximizar o impacto positivo, deve-se buscar priorizar as contratações de trabalhadores e fornecedores locais, bem como priorizar a compra de materiais e insumos no comércio local, desse modo, influenciará na geração de empregos induzidos.

MS-09: Acidentes com trabalhadores

Durante a fase de Implantação, os trabalhadores estarão expostos a riscos de acidentes de trabalho envolvendo a atividade de construção civil. Os tipos mais comuns de acidentes na construção civil são: quedas de altura, cortes, lacerações, impactos, esmagamentos, lesões por esforços repetitivos, exposições aos sons altos e picadas de insetos e animais peçonhentos. Também há a possibilidade de atropelamentos, devido à movimentação de veículos utilizada para transportar materiais, insumos de construção e maquinário, além do tráfego de maquinários da construção, como tratores, escavadeiras, rolos compressores e caminhões.

As regiões mais vulneráveis para este impacto ambiental concentram-se no núcleo urbano de São Desidério e no município de Barreiras, os quais são as regiões onde se esperam recepcionar eventuais acidentados.

Para este impacto, a sua magnitude será atribuída considerando o grau de complexidade clínica que possíveis acidentes podem acarretar aos trabalhadores e a população local. Neste contexto, a sua magnitude será valorada como “pequena” se inexistir a expectativa de ocorrência de acidentes de grau de complexidade clínica

significativa; “média”, na possibilidade de ocorrência de acidentes com grau de complexidade clínica mediana, como o caso de fraturas ósseas; e “grande”, na possibilidade de acidentes que possam resultar em doenças crônicas complexas, como cânceres.

No presente caso, existe a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo fraturas durante as obras de implantação, motivo pelo qual, nesta temporalidade, a magnitude deste impacto deve ser classificada como média. Todavia, esta possibilidade desaparece na fase de operação rodoviária, momento em que não é esperado a ocorrência de acidentes que impliquem em quadros clínicos de significativa relevância, sendo, para esta temporalidade, classificada como pequena.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual depende, sobretudo, os métodos e soluções construtivas a serem utilizadas durante as obras de implantação, bem como à segurança viária durante a operação rodoviária.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação** e na **temporalidade de operação**, no contexto de manutenção da via, e é caracterizado pelo QUADRO 7.30 e pelo QUADRO 7.31 a seguir.

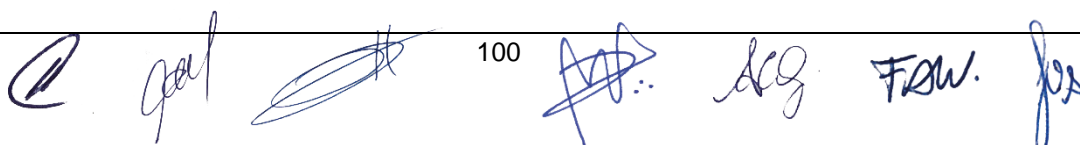
QUADRO 7.30 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ACIDENTES COM TRABALHADORES” NA TEMPORALIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Acidentes com trabalhadores			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

QUADRO 7.31 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “ACIDENTES COM TRABALHADORES” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO

Acidentes com trabalhadores			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena



Acidentes com trabalhadores			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Abrangência	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas preventivas:

Para prevenir a ocorrência de acidentes com trabalhadores do empreendimento, deve-se garantir a sinalização adequada do local da obra, além da criação de uma CIPA, para assegurar a implantação de medidas preventivas de acidentes e redução de seus riscos, conscientização e treinamento de trabalhadores por meio de discussões e palestras.

MS-10: Aumento das receitas públicas

A ocorrência deste impacto está relacionada com a arrecadação por meio do Imposto de Renda (IR), Imposto Sobre Serviços (ISS) e Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

Ao longo da fase de implantação, o aumento da arrecadação de receitas em relação ao IR e ISS envolve as atividades de construção, por meio das empreiteiras que estarão executando as obras do empreendimento e com o aumento de empregos indiretos e induzidos. Já a contribuição de ICMS envolve os produtos e serviços necessários para a construção e a renda auferida pelos trabalhadores da obra e pelos trabalhadores indiretos consumindo produtos no município de São Desidério (BA).

Em síntese, pode-se assegurar que o aumento da arrecadação municipal contribuirá para a ampliação e a melhoria da infraestrutura e dos serviços nas áreas de saúde, educação, transporte, segurança e meio ambiente municipal, durante as fases de construção e operação do empreendimento.

A região mais beneficiada com este impacto ambiental será a municipalidade de São Desidério, haja vista a perspectiva de incremento de receitas públicas principalmente no âmbito municipal.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída considerando justamente o incentivo à economia local, haja vista que o aumento de receitas públicas advém sobretudo da arrecadação tributária. Neste contexto, este

impacto terá sua magnitude valorada como “pequena” se inexistir prospecção de aumento de receitas públicas provenientes da dinamização da economia local; “média”, se esta prospecção ocorrer em setores específicos da economia; e “grande”, se a dinamização ocorrer em diversos setores econômicos.

No presente caso, como a dinamização econômica estará concentrada no setor de serviços, haveria sobretudo um aumento de receitas públicas municipais, em virtude do incremento mais significativo na arrecadação do ISS, sendo este impacto valorado como de magnitude média.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual se mostra inevitável, uma vez que o aumento das receitas públicas será prolongado pelo mesmo período de prevalência da dinamização da economia local, ao longo da operação rodoviária.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação**, e é caracterizado pelo QUADRO 7.32 a seguir.

QUADRO 7.32 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “AUMENTO DAS RECEITAS PÚBLICAS”

Aumento das receitas públicas			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

MS-11: Desapropriação, reassentamento ou indenização

Através da estimativa de desapropriação com base em imageamento de satélite, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relativos à população local, consulta aos registros imobiliários e cadastro rural do município, bem como através de consulta junto aos moradores da região, foi possível identificar uma estimativa das propriedades a serem desapropriadas. Esta análise encontra-se consignada no Volume IV.

Assim, foi identificado que, na fase de implantação do empreendimento, as desapropriações serão realizadas em termos de propriedades residenciais, e propriedades rurais contidas na faixa de domínio do empreendimento, bem como da necessidade de realocação populacional. Em relação aos traçados das rodovias, a Alternativa A apresenta a estimativa de 33 propriedades interceptadas, com um contingente considerável de propriedades pendentes de registro formal, bem como com a interceptação de algumas residências, o que levaria a necessidade de realocação de algumas famílias, estas localizadas no Povoado Ponte de Terra.

Em relação a Alternativa B, haveria uma interceptação em número de propriedades relativamente próxima à Alternativa A, no total de 34, todavia, não haveria a interceptação em nenhuma edificação residencial, bem como existem cadastros oficiais mais robustos das propriedades interceptadas por esta alternativa.

Por fim, a Alternativa C apresentou um número menor de propriedades interceptadas, totalizando 30, especialmente em virtude de sua extensão e pelo fato desta aproveitar um trecho da rodovia BR-135/BA atualmente em operação. Todavia, o fato de a faixa de domínio desta alternativa interceptar algumas residências localizadas no fim da comunidade do Alto do Cristo levaria a uma realocação populacional potencialmente indesejada.

As regiões mais vulneráveis para este impacto ambiental concentram-se nas propriedades a serem interceptadas pelo empreendimento, tendo em vista que serão nestas áreas que ocorrerão os procedimentos desapropriatórios.

Para este impacto, a sua magnitude será atribuída considerando o nível de complexidade envolvido nos procedimentos de desapropriação a serem implementados. Neste contexto, este impacto terá sua magnitude valorada como “pequena” na hipótese de que o empreendimento intercepte majoritariamente propriedades de grande extensão, implicando na abertura de poucos processos de desapropriação; “média”, na hipótese de que o empreendimento intercepte diversas pequenas propriedades, implicando na abertura de diversos processos de desapropriação; e “grande”, na hipótese de necessidade de se conjugar procedimentos de desapropriação que necessitem de indenização de áreas e de realocação populacional significativa.

No presente caso, como o empreendimento está localizado nas adjacências no núcleo urbano de São Desidério, constata-se que todas as alternativas interceptam

propriedades de pequena extensão, o que implicará, invariavelmente, na abertura de diversos processos de desapropriação. Todavia, somente a Alternativa C apresenta a necessidade de se realizar realocação populacional significativa. Assim, para as Alternativa A e B, a sua magnitude foi valorada como “média”, e para a Alternativa C, foi valorada como “grande”.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual se mostra inevitável. Neste contexto, ressalta-se a necessidade de realização de eventos públicos com a finalidade de se realizar os devidos esclarecimentos quanto aos procedimentos de desapropriação, buscando evitar a ocorrência de interpelações judiciais que podem acarretar em eventuais atrasos na liberação das frentes de obra.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação** e é caracterizado pelo QUADRO 7.33 a seguir.

QUADRO 7.33 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DESAPROPRIAÇÃO, REASSENTAMENTO OU INDENIZAÇÃO”

Desapropriação, reassentamento ou indenização			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Média	Média	Grande
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

O reassentamento e/ou indenização da área desapropriada já é a medida compensatória do impacto que é a necessidade de realizar desapropriações para implantar a rodovia. A realocação deve ser flexível quanto à condição de ocupação da área, visando a manutenção da qualidade de vida para as populações residentes.

MS-12: Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte

As condições geométricas, bem como do pavimento e sinalização, permitem o tráfego em velocidade operacional compatível às diretrizes da via e oferecem ao condutor a percepção de conforto e segurança. Além da condição da via interferir na segurança do usuário, também tem efeitos no desgaste dos veículos, no consumo de combustível e tempo gasto de viagem.

O estudo realizado por técnicos do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) e pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (Geipot) aponta que a condição de uma estrada pode acarretar em um aumento de 58% no consumo de combustíveis, de 38% nos gastos de manutenção de veículo, de 50% no índice de acidentes e de até 100% no tempo gasto nas viagens (DER, 2008). Assim, além da redução do risco aos usuários, o fato de proporcionar a infraestrutura necessária para uma rodovia é uma questão econômica.

O projeto em estudo complementa o subtrecho que leva a Correntina realizando a integração aos demais trechos da BR-135/BA que apresentam a devida infraestrutura. Assim, a integração proporcionará:

- A redução do tempo de viagem e aumento das condições de segurança dos usuários da rodovia e da população local;
- A melhoria no acesso das populações locais aos serviços sociais (educação e saúde), instalados em polos regionais e cidades de maior porte;
- A melhoria das condições de escoamento dos produtos locais;
- Incremento das atividades econômicas e turísticas, especialmente devidos as belezas naturais decorrentes da espeleologia em São Desidério.

A melhoria na acessibilidade e no escoamento de cargas, bem como a redução dos custos operacionais logísticos, a redução no preço dos fretes e das tarifas pagas pelos usuários, acarreta num aumento da competitividade da economia regional. Este fato ocorre na medida em que a logística de transporte representa uma expressiva porcentagem nos custos da produção nacional. Neste contexto, a Alternativa B representaria um ganho exponencial, haja vista que o fluxo logístico proveniente do oeste baiano, especialmente da região de Rosário, utilizara a BA-463

e a BR-135/BA sentido Barreiras. Portanto, a Alternativa B proporcionaria a oportunidade deste fluxo não adentrar o núcleo urbano de São Desidério, representando um ganho logístico neste sentido. Ademais, importante salientar que o fluxo de caminhões provenientes das pedreiras desta região utiliza, atualmente, as ruas urbanas de São Desidério em sua rota até Barreiras. Com a implantação da Alternativa B, este fluxo desviará este núcleo urbano.

As regiões mais beneficiadas com este impacto são o município de São Desidério, juntamente com seus municípios vizinhos, os quais também serão beneficiados com os incrementos de acessibilidade proporcionados pelo empreendimento, bem como a sua redução de custos logísticos.

Para este impacto, a sua magnitude será atribuída analisando a efetiva ocorrência de melhoria de mobilidade e acessibilidade municipal ou intermunicipal, verificando se esta melhoria acarretará em redução de custos logísticos de transporte. Neste contexto, este impacto será valorado como de magnitude “pequena” na hipótese de não ocorrer melhorias significativas na mobilidade e acessibilidade municipal ou intermunicipal; “média”, se for identificada melhoria de acessibilidade ou mobilidade municipal ou intermunicipal, sem que esta melhoria acarrete diretamente em redução de custos logísticos; e “grande”, se a melhoria de acessibilidade e mobilidade municipal ou intermunicipal acarretar numa evidente redução de custos logísticos.

No presente caso, é evidente que todas as alternativas proporcionarão melhorias de acessibilidade e mobilidade intermunicipal. Todavia, somente a Alternativa B apresentará uma evidente redução de custos logísticos, haja vista que proporcionará um desvio na rota de caminhões provenientes das pedreiras localizadas ao sul do núcleo urbano de São Desidério, bem como da rota de caminhões utilizados no transporte de grãos provenientes da região de Rosário.

Atualmente, em ambos os casos, é necessário atravessar o núcleo urbano de São Desidério, necessidade esta que será eliminada na hipótese de implementação da Alternativa B. Portanto, as Alternativas A e C possuem magnitude média, enquanto que a Alternativa B possui magnitude grande.

Os principais atributos residem em sua abrangência, uma vez que a melhora de acessibilidade e redução de custos logísticos abrangerá todo o contexto econômico no qual o oeste baiano encontra-se inserido.

O impacto ocorre na **temporalidade de operação** e é caracterizado pelo QUADRO 7.34 a seguir.

QUADRO 7.34 – CARACTERIZAÇÃO DO IPACTO “MELHORIA NA MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE E REDUÇÃO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE”

Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Média	Grande	Média
Abrangência	Ultrapassa a área de uma bacia de 3 ^o ordem	Ultrapassa a área de uma bacia de 3 ^o ordem	Ultrapassa a área de uma bacia de 3 ^o ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas potencializadoras:

A manutenção periódica da rodovia potencializa o impacto, pois mantém as melhorias na mobilidade e acessibilidade devido a pavimentação e demais obras de infraestrutura do trecho em estudo.

MS-13: Dinamização da economia regional

A economia de uma região é função do desenvolvimento em diferentes setores. O setor primário está relacionado à produção através da exploração de recursos da natureza, o secundário com a transformação das matérias-primas e o terciário é o setor econômico relacionado aos serviços.

Nesse sentido, a implantação do empreendimento referente ao trecho entre os km 207 a 212 da BR-135/BA, no município de São Desidério/BA, complementa o subtrecho que leva a Correntina. Desse modo, a extensão da BR-135 desde o Estado de Minas Gerais até o Estado do Maranhão, incluindo os estados do Piauí e Bahia, toma-se pavimentada e em boas condições de tráfego, reduzindo os custos de transporte.

Assim, facilita-se o escoamento de produção da região, favorecendo a logística de transportes e o desenvolvimento econômico. As regiões influenciadas pelo trecho

em análise são Barreiras e, principalmente, São Desidério. Em relação a produção nos diversos setores, o município de Barreiras se destaca no cenário agropecuário nacional, devido à plantação de algodão e soja, bem como a beneficiação pela indústria e agroindústria. Considerado um dos quatro municípios mais bem-sucedidos do Oeste da Bahia, o município de São Desidério se destaca pela agropecuária. É o maior produtor de algodão do Brasil e também é reconhecido pelo volume de grãos produzidos (soja e milho) e pela qualidade do algodão. Além disso, a pecuária leiteira e a de corte é expressiva.

As regiões mais beneficiadas com este impacto são o município de São Desidério, juntamente com seus municípios vizinhos, os quais também serão beneficiados com a dinamização da economia regional.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída analisando a contribuição para a dinamização da economia regional, considerando a sua influência em diferentes setores da economia regional.

Neste contexto, este impacto será valorado como de magnitude “pequena” na hipótese de não se verificar uma dinamização significativa da economia regional em virtude da implantação do empreendimento; “média”, na hipótese de se verificar dinamização localizada em um setor econômico específico; e “grande” na hipótese de dinamização de toda a estrutura econômica da região. Na perspectiva regional, importante considerar que a implementação deste empreendimento colaborará significativamente para a redução de custos logísticos, sobretudo aos relacionados ao transporte agropecuário. Entretanto, não é esperada uma dinamização estrutural da economia regional, apenas um aprimoramento da competitividade de práticas econômicas já existentes. Por este motivo, este impacto deve ser valorado como de média magnitude.

Os principais atributos residem em sua abrangência, haja vista que o incremento na infraestrutura da rodovia BR-135/BA no trecho de interesse deste estudo ambiental influenciará toda a região oeste da Bahia.

O impacto ocorre na **temporalidade de operação** e é caracterizado pelo QUADRO 7.35 a seguir.

QUADRO 7.35 – CARACTERIZAÇÃO DO IPACTO “DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA REGIONAL” NA TEMPORALIDADE DE OPERAÇÃO

Dinamização da economia regional			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Ultrapassa a área de uma bacia de 3º ordem	Ultrapassa a área de uma bacia de 3º ordem	Ultrapassa a área de uma bacia de 3º ordem
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas potencializadoras:

A expansão agrícola e de outras atividades na região pode ser incentivada por meio da medida potencializadora de divulgação da melhoria na rota logística, consequência da implantação do empreendimento.

MS-14: Diminuição dos custos ambientais

O trecho em estudo está situado entre o quilômetro 207 ao 212 da rodovia BR-135/BA, com partes dentro do perímetro urbano do município de São Desidério. Atualmente, a condição em que se encontra, rodovia não está pavimentada enquadrando-se na classe D, rodovia formada apenas pelo próprio leito natural.

A rodovia em estado de leito natural faz com que não haja o devido controle nos processos erosivos, não ocorra a drenagem ideal na rodovia e exista elevada suspensão de material particulado (poeira) no tráfego dos veículos. Assim além do efeito negativo ao ambiente, as condições atuais do trecho representam um perigo aos usuários.

As condições da via em leito natural também acarreta em uma maior demanda energética, devido ao aumento no consumo de combustível, bem como o aumento da emissão reduz a emissão de monóxido e dióxido de carbono, e de óxidos nítricos. Há perdas também em relação aos veículos, pois a má condição da via proporciona o desgaste acelerado e aumento da necessidade de manutenção. Desse modo, a implantação do empreendimento atua em favor da sustentabilidade.

No contexto espeológico, a partir dos estudos de avaliação ambiental e concepção de projeto, foi possível avaliar as interferências em regiões cárticas e, desse modo, subsidiar a decisão de adoção da alternativa de traçado com menor interferência nestas áreas, bem como alternativas tecnológicas que minimizem os efeitos da rodovia sobre o ambiente. Além disso, foi possível aumentar o conhecimento espeológico da região, auxiliando na conservação futura para outros empreendimentos e atividades.

Os maiores beneficiados com este impacto ambiental compreendem todos os usuários da BR-135, por poderem contar com uma rodovia mais adequada e segura ao seu uso.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída verificando as condições ambientais existentes e as condições esperadas com a implementação do empreendimento, avaliando a efetividade da redução de custos ambientais. Neste contexto, este impacto terá magnitude classificada como “pequena” se for observado uma manutenção dos custos ambientais existentes; “média”, se for observado uma redução dos custos socioambientais de duração curta ou média; e “grande”, se a redução dos custos socioambientais for de duração longa.

No presente caso, constata-se que, atualmente, a BR-135 utiliza de trecho sem pavimentação, com a constata emissão de poeira, e com curvas de raio incompatível com condições mínimas de segurança exigidas para rodovias federais. Com a implementação deste empreendimento, a pavimentação eliminaria a poeira atualmente provocada pelo trânsito nesta via, bem como a adoção de um projeto geométrico adequado às condições de segurança será fundamental para a sua plena operação. Portanto, a redução de custos ambientais será identificada ao longo de toda a operação do empreendimento, sendo, portanto, de longo prazo, o que leva a categorização desta magnitude como grande.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, a qual se mostra inevitável, haja vista que as condições do atual subtrecho da BR-135/BA se mostra muito perigoso tanto para seus utilizadores quanto para a comunidade local, sendo que a implementação deste empreendimento será fundamental para o bem estar da população local.

O impacto ocorre na **temporalidade de operação** da rodovia e é caracterizado como mostra o QUADRO 7.36 a seguir.

QUADRO 7.36 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “DIMINUIÇÃO DOS CUSTOS AMBIENTAIS”

Diminuição dos custos ambientais			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Grande	Grande	Grande
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas potencializadoras:

A manutenção periódica da rodovia potencializa o impacto, pois mantém a redução dos custos ambientais, devido a pavimentação e demais obras de infraestrutura do trecho em estudo.

MS-15: Valorização imobiliária

Por meio dos dados levantados no Volume III e no Volume IV, pode-se constatar a importância do agronegócio para a região, bem como que o uso do solo possui representatividade expressiva da agropecuária, a qual será impulsionada devido a redução dos custos logísticos. A valorização está relacionada tanto com os terrenos imobiliários destinados às construções residenciais e comerciais, quanto às terras destinadas ao plantio.

A valorização no setor imobiliário ocorre por meio da dinamização da economia regional, através da implantação e operação do empreendimento. O comércio local será incentivado pelos produtos demandados pela população local, consequência da implantação do empreendimento, melhorando a economia da região. Assim, na fase de operação, o empreendimento irá atrair novos investimentos, tanto no setor primário quanto no setor secundário.

As regiões mais beneficiadas com este impacto ambiental são as propriedades interceptadas por este empreendimento.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude é avaliada utilizando a mesma metodologia aplicada ao impacto de Expectativa de Valorização Imobiliária,

com a observação de que agora é avaliada a efetiva valorização que o empreendimento proporcionará, e não uma especulação desta ocorrência. Neste contexto, a magnitude deste impacto será valorada como “pequena” se o empreendimento não implicar numa valorização imobiliária significativa; “média” se o empreendimento proporcionar uma valorização somente nas propriedades imobiliárias interceptadas; e “grande” se o empreendimento proporcionar uma valorização incidente no núcleo urbano de São Desidério de forma geral.

No presente caso, não se espera verificar uma valorização significativa inserida no núcleo urbano de São Desidério, apenas para as regiões efetivamente interceptadas pelo empreendimento, sendo, portanto, valorado como de magnitude média.

Os principais atributos residem em sua duração, uma vez que a operação rodoviária cria um cenário de valorização imobiliária constante, haja vista o intenso e contínuo fluxo de veículos por este trecho.

Esse impacto ocorre na **temporalidade de operação** e é caracterizado conforme QUADRO 7.37 a seguir.

QUADRO 7.37 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA”

Valorização imobiliária			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Média	Média	Média
Abrangência	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia	Limitado à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medida potencializadora:

A expansão agrícola e de outras atividades na região é consequência da melhoria na rota logística proporcionada pela implantação do empreendimento e a dinamização econômica influencia na valorização imobiliária local. Desse modo, ações de divulgação do empreendimento são adotadas para potencializar o impacto positivo.

MS-16: Potencialização do turismo ecológico

O turismo é uma atividade que envolve a dinâmica econômica, social, cultural e ambiental de uma localidade. O fluxo de turistas para áreas naturais, como as cavernas, é uma ferramenta que visa auxiliar, por meio da natureza preservada e pouco alterada, a preservação ambiental, a conscientização das problemáticas ambientais e a educação ambiental. Através dos dados de diagnóstico do Volume Iv, pode-se perceber que o turismo ecológico na região já é presente, no âmbito das cavidades, bem como das cachoeiras, rios e serras presentes.

Os visitantes também entram em contato com o turismo histórico-cultural, devido às construções que preservam a arquitetura do final do século XIX e início do século XX, o que auxilia na valorização do patrimônio histórico e cultural local.

A implantação do subtrecho em estudo da BR-135/BA atrairá turistas para a região já conhecida pela sua diversidade de ecoturismo. Assim, a melhoria na mobilidade fomentará o ecoturismo além do turismo histórico, o turismo de aventura, o turismo pedagógico e o turismo científico já existente na região.

Em consequência da atração turística, há o incentivo econômico local, por meio das próprias atividades turísticas, como as entradas, hospedagens em hotéis, consumo em restaurantes, a utilização de transportes, dentre outros serviços; e por meio do efeito induzidos do turismo, como por exemplo, o aumento de empregos, do consumo de bens e serviços e da arrecadação de impostos.

Os efeitos positivos do turismo ecológico supracitados ocorrerão se esse for realizado de maneira ordenada e sustentável. A atração turística é indireta e induzida pela implantação do empreendimento.

As regiões mais beneficiadas com este impacto ambiental correspondem a extensões da BR-135 para além do segmento deste empreendimento, considerando as intersecções com as rotas que levam ao Buraco do Inferno e ao Parque Lagoa Azul.

Para este impacto, de natureza positiva, a sua magnitude será atribuída averiguando se o trecho a ser implantado intercepta regiões de relevante interesse turístico, bem como a existência de programas de fomento ao turismo em execução em São Desidério. Neste contexto, este impacto terá valoração de magnitude como “pequena” se o empreendimento não interceptar regiões de interesse turístico, bem

como inexistir programas de fomento em execução; “média”, se o empreendimento interceptar regiões de interesse turístico, independentemente da existência de programas de fomento em execução; e “grande” se o empreendimento interceptar regiões de interesse turístico, bem como existir programas de fomento em execução.

No presente caso, verifica-se que as principais regiões de interesse turístico próximas ao empreendimento seria o Buraco do Inferno e o Parque Municipal Lagoa Azul, todavia, o empreendimento não intercepta nenhuma dessas regiões, motivo pelo qual sua magnitude foi valorada como pequena.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, na medida em que a efetiva potencialização do turismo ecológico depende de uma clara iniciativa de valorização de seus patrimônios naturais de interesse turístico por parte da municipalidade de São Desidério, cuja ausência poderá representar um potencial desperdiçado.

O impacto ocorre na **temporalidade de operação** e é caracterizado conforme o QUADRO 7.38 a seguir.

QUADRO 7.38 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “POTENCIALIZAÇÃO DO TURISMO ECOLÓGICO”

Potencialização do turismo ecológico			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Positiva	Positiva	Positiva
Influência	Indireta	Indireta	Indireta
Duração	Longa	Longa	Longa
Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitado à área de uma bacia de 4 ^o ordem	Limitado à área de uma bacia de 4 ^o ordem	Limitado à área de uma bacia de 4 ^o ordem
Probabilidade de ocorrência	Média	Média	Média

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas potencializadoras:

Os estudos ambientais realizados para o licenciamento do empreendimento auxiliam na divulgação das riquezas ambientais da região. Além disso, a divulgação da rota logística incentiva à visitação da população nos locais com potencial turísticos.

Será necessário, ainda, que o Poder Público local adote medidas profícuas a exploração deste incremento na infraestrutura local, com a elaboração de uma sinalização adequada e que atraia os turistas para estas localidades.

MS-17: Perda de emprego e renda

Com a finalização das obras e desmobilização do canteiro e da mão-de-obra contratada, a redução dos empregos e ocupações terá efeitos na renda em circulação na economia local. Em consequência, há também a redução dos empregos indiretos e induzidos, bem como na arrecadação de tributos e impostos.

Em partes, o impacto será compensado pelo crescimento respectivo à dinamização da economia regional. Isto ocorrerá devido ao incentivo à expansão agrícola e a atração das atividades comerciais relacionadas, que influenciará nas novas ocupações de trabalho para manutenção do nível de renda em circulação.

Os trabalhadores locais contratados para as atividades de construção civil serão os mais afetados, pois haverá a necessidade de reinserção desses no mercado de trabalho.

Em viés de mitigação, deverá ser prevista a orientação para os trabalhadores recrutados localmente a respeito do prazo de contratação e, quando demitidos, deverá ser prevista o incentivo acerca de iniciativas de reinserção no mercado de trabalho.

As regiões mais vulneráveis para este impacto ambiental concentram-se no núcleo urbano de São Desidério, o qual deve abrigar a mão-de-obra utilizada na implantação deste empreendimento.

Para este impacto, a sua magnitude será atribuída considerando os efeitos de desmobilização da mão-de-obra utilizada durante a implantação do empreendimento, como o retorno às condições de desemprego, bem como a capacidade de empregabilidade da mão-de-obra desmobilizada. Neste contexto, este impacto será valorado como de magnitude “pequena” na hipótese de retorno as condições preexistentes de desemprego, com melhora nas perspectivas de empregabilidade; “média”, na hipótese de piora dos índices de desemprego preexistentes, com melhora nas perspectivas de empregabilidade; e “grande” na hipótese de piora dos índices de desemprego, sem melhora nas perspectivas de empregabilidade.

Para o presente caso, não se vislumbra piora dos índices de desemprego, uma vez que se pretende utilizar a mão-de-obra disponibilizada pelo próprio município de São Desidério, além de que os funcionários que trabalharem na implantação o empreendimento contarão com uma qualificação profissional para trabalhar em obras desta natureza, melhorando suas perspectivas de empregabilidade posterior. Portanto, sua magnitude foi valorada como pequena.

Os principais atributos residem em sua probabilidade de ocorrência, tendo em vista que, inevitavelmente, ocorrerá a desmobilização da equipe de trabalho utilizada nas obras de implantação quando de sua finalização. Portanto, importante considerar a existência de potenciais empreendimentos semelhantes que podem ser implantados nesta região, a qual poderá contar com uma mão-de-obra já qualificada em virtude da experiência adquirida durante a implantação deste empreendimento.

O impacto ocorre na **temporalidade de implantação**, no contexto da desmobilização, e é caracterizado pelo QUADRO 7.39 a seguir.

QUADRO 7.39 – CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO “PERDA DE EMPREGO E RENDA”

Perda de emprego e renda			
Atributo	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Meio	Socioeconômico	Socioeconômico	Socioeconômico
Natureza	Negativa	Negativa	Negativa
Influência	Direta	Direta	Direta
Duração	Imediata	Imediata	Imediata
Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
Magnitude	Pequena	Pequena	Pequena
Abrangência	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia	Limitada à área de uma microbacia
Probabilidade de ocorrência	Alta	Alta	Alta

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Medidas mitigadoras e preventivas:

Orientação para os trabalhadores recrutados localmente quanto aos prazos das contratações e, quando demitidos, acerca de iniciativas de reinserção no mercado de trabalho. Para tanto, poderão ser abordados cursos de capacitação para outras áreas produtivas cuja demanda será incrementada em virtude da dinamização da economia local.

7.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Após a identificação dos impactos ambientais foi realizada a avaliação e valoração dos mesmos, possibilitando identificar a probabilidade de ocorrência de cada impacto, a sua temporalidade, reversibilidade, magnitude e abrangência, obtendo a compreensão das repercussões ambientais desses impactos durante as fases de Planejamento, Implantação e Operação do empreendimento. Através da metodologia adotada, pode-se identificar os diversos impactos qualitativamente e valorá-los, de forma que, ao final, é possível comparar a média dos valores dos impactos positivos com a média do valor dos impactos negativos.

Este tópico foi desenvolvido buscando a melhor forma de avaliação dos impactos potenciais decorrentes do empreendimento, considerando a relação causa e efeito. A partir de discussões interdisciplinares das ações do empreendimento e do diagnóstico ambiental das áreas de influência, estabeleceu-se uma metodologia para identificação e classificação dos impactos, utilizando como instrumento a Matriz de Valoração dos Impactos proposta pela UFPR-ITTI/DNIT-CGMAB (PIMENTA *et al.*, 2014), a qual considera parâmetros de valoração oriundos do Decreto nº 6.848/2009, que estabelece a significância dos impactos, associados à probabilidade de ocorrência de cada impacto.

A metodologia utilizada para avaliação se inicia com a identificação dos fatores geradores de impactos, seguindo-se à determinação dos componentes ambientais impactados. Os impactos identificados são descritos e avaliados levando-se em consideração sua magnitude, extensão temporal e extensão espacial.

O método em questão propõe a seguinte escala de avaliação dos graus de impacto de uma atividade ou empreendimento:

Grau de Impacto (GI) = Significância x Probabilidade de Ocorrência

Onde a significância é calculada pela somatória dos valores dos parâmetros de temporalidade, reversibilidade, magnitude e abrangência, e o “Impacto” é o produto entre a probabilidade de ocorrência e a significância, conforme equação a seguir (PIMENTA *et al.*, 2014).

Significância = duração + reversibilidade + magnitude + abrangência

A partir desse cálculo, pode-se classificar os impactos como “fraco”, “moderado” ou “forte”, conforme escala de valores apresentada na TABELA 7.1.

TABELA 7.1 – CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS CONFORME VALORAÇÃO

Grau de Impacto (GI)	Escala numérica
Fraco	0 a 14
Moderado	15 a 28
Forte	29 a 42

Fonte: Pimenta *et al.* (2014).

Esta metodologia foi aplicada para cada um dos impactos ambientais referentes as fases de Planejamento, Instalação e Operação para cada uma das alternativas locacionais identificadas (Alternativa A, Alternativa B e Alternativa C).

Os impactos referentes a Alternativa A, valorados para a fase de planejamento, estão apresentados na TABELA 7.2, a valoração relativa à fase de implantação está na TABELA 7.3 e a fase de operação tem seus impactos valorados apresentados na TABELA 7.4.

Os impactos referentes a Alternativa B, valorados para a fase de planejamento, estão apresentados na TABELA 7.5 a valoração relativa à fase de implantação está na TABELA 7.6 e a fase de operação tem seus impactos valorados apresentados na TABELA 7.7.

Os impactos referentes a Alternativa C, valorados para a fase de planejamento, estão apresentados na TABELA 7.8, a valoração relativa à fase de implantação está na TABELA 7.9 e a fase de operação tem seus impactos valorados apresentados na TABELA 7.10.

TABELA 7.2 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO PARA A ALTERNATIVA A



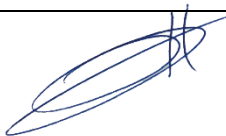




Fase Planejamento	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação			
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta					
			1	2	3	4	1	3	1	2	3	1	2	3	4		1	2	3					
Meio Socioeconômico	MS-01	Contribuição científica pela caracterização espeleológica	+			x			x	x					x				9			x	27	Moderado
	MS-02	Contribuição científica a partir de dados resultantes do diagnóstico ambiental	+		x				x	x						x			9			x	27	Moderado
	MS-03	Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	-	x				x		x					x				-5			x	-15	Moderado
	MS-04	Expectativas de valorização imobiliária	+	x				x			x				x				6			x	18	Moderado
	MS-05	Expectativas relacionadas a geração de emprego e renda	+	x				x			x				x				6			x	18	Moderado
	MS-06	Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade	+	x				x			x					x			7			x	21	Moderado
																			Total (-)			-15	Moderado	
																			Total (+)			22	Moderado	

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Q goal [scribble] 120 [scribble] Acg. FSW. [scribble]

TABELA 7.3 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO PARA A ALTERNATIVA A

Fase Implantação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta		
			1	2	3	4	1	3	1	2	3	1	2	3	4		1	2	3		
Meio Físico	MF-01	Deflagração de movimentos de massa e processos erosivos	-	x				x			x					-5		x		-10	Fraco
	MF-02	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	-	x				x			x					-4			x	-12	Fraco
	MF-03	Alterações dos níveis de ruído e vibração	-	x				x			x					-4			x	-12	Fraco
	MF-04	Contaminação do solo e recursos hídricos	-	x				x			x					-4	x			-4	Fraco
	MF-05	Interferência em regiões cársticas	-	x					x			x				-8			x	-24	Moderado
	MF-06	Recuperação de áreas degradadas	+	x					x		x					7			x	21	Moderado
Meio Biótico	MB-01	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	-	x			x			x						-5			x	-15	Moderado
	MB-03	Dispersão da fauna (aves mamíferos, anfíbios e répteis)	-	x				x			x					-5			x	-15	Moderado
	MB-03	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	-	x					x			x				-7	x			-7	Fraco
	MB-05	Perturbação da fauna cavernícola	-	x				x				x				-5		x		-10	Fraco
	MB-06	Perturbação da fauna aquática	-	x				x			x					-4		x		-8	Fraco
	MB-07	Proliferação de animais vetores	-	x				x			x					-4	x			-4	Fraco

   122    

Fase Implantação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação		
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta				
			1	2	3	4	1	3	1	2	3	1	2	3	1		2	3					
Meio Socioeconômico	MS-07	Incentivo à economia local	+	x				x			x					5			x	15	Moderado		
	MS-08	Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)	+	x				x			x					5			x	15	Moderado		
	MS-09	Acidentes com trabalhadores	-	x					x		x					-7		x		-14	Fraco		
	MS-10	Aumento das receitas públicas	+	x				x			x					5			x	15	Moderado		
	MS-11	Desapropriação, reassentamento ou indenização	-				x		x		x					-10			x	-30	Forte		
	MS-17	Perda de emprego e renda	-	x					x	x						-6			x	-18	Moderado		
																			Total (-)			-13	Fraco
																			Total (+)			17	Moderado

Fonte: UFPR/ITTI (2019).


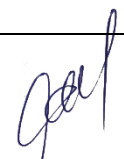
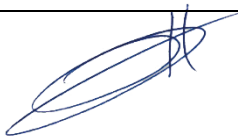




   124    

TABELA 7.4 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS DA FASE DE OPERAÇÃO PARA A ALTERNATIVA A

Fase Operação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta		
			1	2	3	4	1	3	1	2	3						1	2	3		
Meio Físico	MF-02	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	-			x	x		x			x				-7			x	-21	Moderado
	MF-03	Alterações dos níveis de ruído e vibração	-			x		x	x			x				-9		x		-18	Moderado
	MF-04	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	-			x	X		x			x				-7		x		-14	Fraco
Meio Biótico	MB-03	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	-			x		x		x		x				-10	x			-10	Fraco
	MB-04	Atropelamento de fauna	-	x				x		x		x				-7		x		-21	Moderado
Meio Socioeconômico	MS-09	Acidentes com trabalhadores	-	x				x	x			x				-6		x		-12	Fraco
	MS-12	Melhoria na acessibilidade e nos custos de transporte	+			x		x		x				x	13			x	39	Forte	
	MS-13	Dinamização da economia regional	+			x	x			x				x	11			x	33	Forte	
	MS-14	Diminuição dos custos ambientais	+			x	x				x	x			9			x	27	Moderado	
	MS-15	Valorização imobiliária	+			x	x			x		x			8		x		16	Moderado	
	MS-16	Potencialização do turismo ecológico	+			x	x		x				x		8		x		16	Moderado	
																	Total (-)	-16	Moderado		
																	Total (+)	27	Moderado		

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



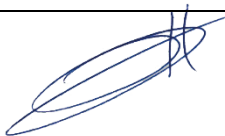




   126    

TABELA 7.5 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO PARA A ALTERNATIVA B

Fase Planejamento	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação			
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta					
			1	2	3	4	1	3	1	2	3						1	2	3					
Meio Socioeconômico	MS-01	Contribuição científica pela caracterização espeleológica	+			x			x	x					x				9			x	27	Moderado
	MS-02	Contribuição científica a partir de dados resultantes do diagnóstico ambiental	+		x				x	x						x			9			x	27	Moderado
	MS-03	Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	-	x				x		x					x				-5			x	-15	Moderado
	MS-04	Expectativas de valorização imobiliária	+	x				x			x				x				6			x	18	Moderado
	MS-05	Expectativas relacionadas a geração de emprego e renda	+	x				x			x				x				6			x	18	Moderado
	MS-06	Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade	+	x				x			x					x			7			x	21	Moderado
																			Total (-)			-15	Moderado	
																			Total (+)			22	Moderado	

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



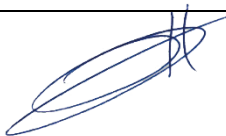






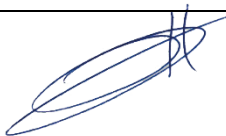




   128    

TABELA 7.6 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO PARA A ALTERNATIVA B

Fase Implantação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta		
			1	2	3	4	1	3	1	2	3	1	2	3	4		1	2	3		
Meio Físico	MF-01	Deflagração de movimentos de massa e processos erosivos	-	x				x			x					-5		x		-10	Fraco
	MF-02	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	-	x				x			x					-4			x	-12	Fraco
	MF-03	Alterações dos níveis de ruído e vibração	-	x				x			x					-4			x	-12	Fraco
	MF-04	Contaminação do solo e recursos hídricos	-	x				x			x					-5	x			-5	Fraco
	MF-05	Interferência em regiões cársticas	-	x					x		x					-7		x		-14	Fraco
	MF-06	Recuperação de áreas degradadas	+	x					x		x					7			x	21	Moderado
Meio Biótico	MB-01	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	-	x			x			x						-5			x	-15	Moderado
	MB-03	Dispersão da fauna (aves mamíferos, anfíbios e répteis)	-	x				x			x					-5			x	-15	Moderado
	MB-03	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	-	x					x		x					-7	x			-7	Fraco
	MB-05	Perturbação da fauna cavernícola	-	x				x			x					-5		x		-10	Fraco
	MB-06	Perturbação da fauna aquática	-	x				x			x					-4		x		-8	Fraco
	MB-07	Proliferação de animais vetores	-	x				x			x					-4	x			-4	Fraco

   130    

Fase Implantação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta		
			1	2	3	4	1	3	1	2	3	1	2	3	4		1	2	3		
Meio Socioeconômico	MS-07	Incentivo à economia local	+	x				x			x				5			x	15	Moderado	
	MS-08	Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)	+	x				x			x				5			x	15	Moderado	
	MS-09	Acidentes com trabalhadores	-	x					x		x				-7		x		-14	Fraco	
	MS-10	Aumento das receitas públicas	+	x				x			x				5			x	15	Moderado	
	MS-11	Desapropriação, reassentamento ou indenização	-				x		x		x				-10			x	-30	Forte	
	MS-17	Perda de emprego e renda	-	x					x	x					-6			x	-18	Moderado	
																		Total (-)	-12	Fraco	
																		Total (+)	17	Moderado	

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



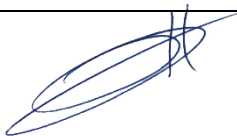




   132    

TABELA 7.7 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS DA FASE DE OPERAÇÃO PARA A ALTERNATIVA B

Fase Operação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta		
			1	2	3	4	1	3	1	2	3						1	2	3		
Meio Físico	MF-02	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	-			x	x		x			x				-7			x	-21	Moderado
	MF-03	Alterações dos níveis de ruído e vibração	-			x		x	x			x				-9		x		-18	Moderado
	MF-04	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	-			x	X		x			x				-7		x		-14	Fraco
Meio Biótico	MB-03	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	-			x		x		x		x				-10	x			-10	Fraco
	MB-04	Atropelamento de fauna	-	x					x		x					-7			x	-21	Moderado
Meio Socioeconômico	MS-09	Acidentes com trabalhadores	-	x					x	x						-6		x		-12	Fraco
	MS-12	Melhoria na acessibilidade e nos custos de transporte	+			x		x			x			x	14			x	42	Forte	
	MS-13	Dinamização da economia regional	+			x	x			x				x	11			x	33	Forte	
	MS-14	Diminuição dos custos ambientais	+			x	x				x	x			9			x	27	Moderado	
	MS-15	Valorização imobiliária	+			x	x				x				8			x	16	Moderado	
	MS-16	Potencialização do turismo ecológico	+			x	x			x			x		8			x	16	Moderado	
																			Total (-)	-16	Moderado
																			Total (+)	27	Moderado

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



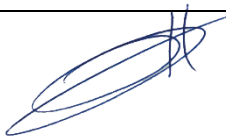




   134    

TABELA 7.8 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE PLANEJAMENTO PARA A ALTERNATIVA C

Fase Planejamento	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação			
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta					
			1	2	3	4	1	3	1	2	3	1	2	3	4		1	2	3					
Meio Socioeconômico	MS-01	Contribuição científica pela caracterização espeleológica	+			x			x	x					x				9			x	27	Moderado
	MS-02	Contribuição científica a partir de dados resultantes do diagnóstico ambiental	+		x				x	x						x			9			x	27	Moderado
	MS-03	Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	-	x				x		x					x				-5			x	-15	Moderado
	MS-04	Expectativas de valorização imobiliária	+	x				x			x				x				6			x	18	Moderado
	MS-05	Expectativas relacionadas a geração de emprego e renda	+	x				x			x				x				6			x	18	Moderado
	MS-06	Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade	+	x				x			x					x			7			x	21	Moderado
																			Total (-)			-15	Moderado	
																			Total (+)			22	Moderado	

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



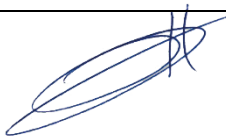






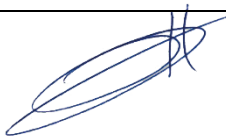




   136    

TABELA 7.9 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DE IMPACTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO PARA A ALTERNATIVA C

Fase Implantação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação		
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta				
			1	2	3	4	1	3	1	2	3						1	2	3				
Meio Físico	MF-01	Deflagração de movimentos de massa e processos erosivos	-	x				x		x				x				-4		x		-8	Fraco
	MF-02	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	-	x				x		x				x				-4			x	-12	Fraco
	MF-03	Alterações dos níveis de ruído e vibração	-	x				x						x				-6			x	-18	Moderado
	MF-04	Contaminação do solo e recursos hídricos	-	x				x		x				x				-4	x			-4	Fraco
	MF-05	Interferência em regiões cársticas	-	x					x		x			x				-7		x		-14	Fraco
	MF-06	Recuperação de áreas degradadas	+	x						x				x				7			x	21	Moderado
Meio Biótico	MB-01	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	-	x			x		x				x					-4			x	-12	Fraco
	MB-03	Dispersão da fauna (aves mamíferos, anfíbios e répteis)	-	x				x		x			x					-5			x	-15	Moderado
	MB-03	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	-	x					x		x			x				-7	x			-7	Fraco
	MB-05	Perturbação da fauna cavernícola	-	x				x		x				x				-5		x		-10	Fraco
	MB-06	Perturbação da fauna aquática	-	x				x		x				x				-4		x		-8	Fraco
	MB-07	Proliferação de animais vetores	-	x				x		x				x				-4	x			-4	Fraco

   138    

Fase Implantação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta		
			1	2	3	4	1	3	1	2	3						1	2	3		
Meio Socioeconômico	MS-07	Incentivo à economia local	+	x				x			x				5			x	15	Moderado	
	MS-08	Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)	+	x				x			x				5			x	15	Moderado	
	MS-09	Acidentes com trabalhadores	-	x					x		x				-7		x		-14	Fraco	
	MS-10	Aumento das receitas públicas	+	x				x			x				5			x	15	Moderado	
	MS-11	Desapropriação, reassentamento ou indenização	-				x		x		x				-10			x	-30	Forte	
	MS-17	Perda de emprego e renda	-	x					x	x					-6			x	-18	Moderado	
																		Total (-)	-12	Fraco	
																		Total (+)	17	Moderado	

Fonte: UFPR/ITTI (2019).



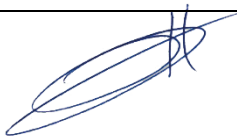






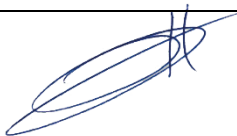




   140    

TABELA 7.10 – MATRIZ DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS DA FASE DE OPERAÇÃO PARA A ALTERNATIVA C

Fase Operação	Impacto ambiental	Natureza	Duração				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ	Probabilidade de Ocorrência			Σ* ocorrência	Avaliação				
			Imed.	Curt.	Med.	Long.	Rev.	Irrev.	Peq.	Méd.	Gran.	1	2	3	4		Baixa	Média	Alta						
			1	2	3	4	1	3	1	2	3						1	2	3						
Meio Físico	MF-02	Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	-			x	x			x				x						-7			x	-21	Moderado
	MF-03	Alterações dos níveis de ruído e vibração	-			x		x						x						-11		x		-22	Moderado
	MF-04	Contaminação do solo e dos recursos hídricos	-			x	X			x				x						-8	x			-8	Fraco
Meio Biótico	MB-03	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	-			x		x		x				x						-10	x			-10	Fraco
	MB-04	Atropelamento de fauna	-	x					x		x			x						-7			x	-21	Moderado
Meio Socioeconômico	MS-09	Acidentes com trabalhadores	-	x					x	x				x						-6		x		-12	Fraco
	MS-12	Melhoria na acessibilidade e nos custos de transporte	+			x		x			x									13			x	39	Forte
	MS-13	Dinamização da economia regional	+			x	x				x									11			x	33	Forte
	MS-14	Diminuição dos custos ambientais	+			x	x					x		x						9			x	27	Moderado
	MS-15	Valorização imobiliária	+			x	x					x								8		x		16	Moderado
	MS-16	Potencialização do turismo ecológico	+			x	x			x					x					8		x		16	Moderado
																		Total (-)		-15	Moderado				
																		Total (+)		26	Moderado				

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

   142    

Para todas as alternativas, o número de impactos positivos e negativos foi o mesmo, bem como o grau médio de impacto.

Durante a **fase de planejamento** espera-se a ocorrência de 5 (cinco) impactos de natureza positiva e 1 (um) impacto de natureza negativa, resultando em um grau médio de impacto negativo “Moderado” e positivo “Moderado”.

Espera-se para a **fase de implantação** 14 (quatorze) impactos de natureza negativa e 4 (quatro) de natureza positiva, sendo 18 (dezoito) impactos ao total. O grau médio de impacto resulta em “Moderado” para os impactos negativos e “Moderado” para os impactos positivos.



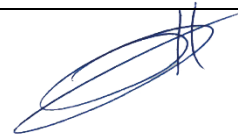




Durante a **fase de operação**, espera-se a ocorrência de 11 impactos, sendo 6 (seis) de natureza negativa e 5 (cinco) de natureza positiva, resultando em um grau médio de impacto negativo “Moderado” e positivo “Forte”.



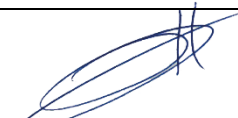
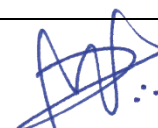



Nota-se que em todas as matrizes elaboradas os impactos positivos superam em significância os negativos, atingindo forte significância durante a fase de maior temporalidade, a operação.

7.3 ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A partir da valoração dos impactos ambientais, foi possível diagnosticar as modificações nos aspectos ambientais que exercem maior influência sob o meio socioambiental, em relação às atividades que envolvem o empreendimento. A aferição das modificações nos aspectos de maior relevância foi realizada avaliando a significância, por meio do Grau de Impacto, e os impactos de efeito cumulativo e sinérgico do empreendimento.

Primeiramente, para analisar a interação entre as atividades transformadoras, as modificações nos aspectos ambientais e os impactos ambientais relacionados, foi elaborada uma matriz de interação das modificações nos aspectos ambientais com as atividades do empreendimento e seus respectivos impactos ambientais decorrentes, apresentada na TABELA 7.11 para a Alternativa A, TABELA 7.13 para a Alternativa B e TABELA 7.15 para a Alternativa C.

Cabe ressaltar que, a avaliação dos aspectos socioambientais mais significativos utilizou três premissas: (i) As modificações nos aspectos com maior quantidade de impactos valorados com “Alto” e “Moderado” Grau de Impacto; (ii) Modificações no aspectos que envolvem maior número de impactos com efeitos cumulativos; (iii) Modificações no aspectos que englobam os impactos sinérgicos. Desse modo, a seguir são discutidos os aspectos que se destacam em cada uma das análises.

7.3.1 Análise do Grau de Impacto

As modificações nos aspectos destacados, por meio da análise do Grau de Impacto, foram aquelas que estão correlacionados com impactos valorados como “Forte” ou com dois ou mais impactos valorados como “Moderado”.

Ao longo da **fase de Planejamento**, destacam-se as modificações nos aspectos, para cada uma das alternativas locais prospectadas, segundo o QUADRO 7.40.

QUADRO 7.40 – MODIFICAÇÃO NOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS NA FASE DE PLANEJAMENTO.

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Levantamento de dados primários e secundários da biota e aspectos físicos e regionais	Levantamento de dados primários e secundários da biota e aspectos físicos e regionais	Levantamento de dados primários e secundários da biota e aspectos físicos e regionais
Divulgação e visibilidade do empreendimento	Divulgação e visibilidade do empreendimento	Divulgação e visibilidade do empreendimento

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

Ao longo da **fase de Implantação**, destacam-se as modificações nos aspectos, para cada uma das alternativas locais prospectadas, segundo o QUADRO 7.41.

QUADRO 7.41 – MODIFICAÇÃO NOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS NA FASE DE IMPLANTAÇÃO.

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Ocupação da faixa de domínio pelo empreendimento	Ocupação da faixa de domínio pelo empreendimento	Ocupação da faixa de domínio pelo empreendimento
Aquisição de equipamentos e insumos	Aquisição de equipamentos e insumos	Aquisição de equipamentos e insumos
Geração de postos de trabalho	Geração de postos de trabalho	Geração de postos de trabalho
Supressão da vegetação	Supressão da vegetação	Supressão da vegetação

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Geração de ruídos e vibrações	Movimentação de terra	Geração de ruídos e vibrações
Movimentação de terra		Movimentação de terra

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

Em relação à **fase de Operação**, destacam-se as modificações nos aspectos, para cada uma das alternativas locais prospectadas, segundo o QUADRO 7.42.

QUADRO 7.42 – MODIFICAÇÃO NOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS NA FASE DE OPERAÇÃO.

Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Operação da rodovia	Operação da rodovia	Operação da rodovia

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

Neste contexto, importante verificar que o único destaque nas modificações nos aspectos ambientais que apresentou divergência entre as alternativas locais se trata da “Geração de ruídos e vibrações”, a qual se mostra significativa nas Alternativas A e C. Na Alternativa A, existe uma significância moderada no impacto ambiental “Interferência em regiões cársticas”, enquanto que na Alternativa C existe uma significância moderada no impacto “Alteração nos níveis de ruído e vibrações”, devido a intersecção desta alternativa com o núcleo urbano de São Desidério.

7.3.2 Análise dos efeitos cumulativos dos impactos ambientais

A análise dos impactos cumulativos é amplamente utilizada nos diversos estudos ambientais de empreendimentos potencialmente poluidores, através da Avaliação Ambiental Integrada (AAI).

A análise do efeito cumulativo dos impactos foi realizada buscando identificar impactos que se repetem em diferentes modificações nos aspectos ambientais e em diferentes fases do empreendimento. A cumulatividade refere-se à interação aditiva dessas alterações em um dado espaço ao longo do tempo. O processo de acumulação pode ser interativo ou aditivo, com acumulação no tempo e/ou no espaço.

Por meio da matriz de interação apresentada para cada uma das alternativas locais, considerando cada uma das fases do empreendimento, observou-se que, dentre os impactos ambientais identificados, alguns se repetem em mais de uma fase do empreendimento para caracterizar impactos cumulativos temporais e, em alguns

casos, em modificações nos aspectos ambientais diferentes, bem como outras características da região que corroboram para esta cumulatividade.

Importante salientar que a interação entre os impactos ambientais com as modificações nos aspectos ambientais para a determinação dos impactos cumulativos é uniforme para todas as alternativas locais, haja vista que os procedimentos atinentes as etapas de planejamento, implantação e operação deste empreendimento são as mesmas. As diferenças entre estas alternativas estão na significância que cada impacto possui, haja vista as particularidades de cada alternativa local.

Em relação a identificação dos impactos cumulativos, foram identificados os seguintes impactos que apresentam cumulatividade especial, temporal e ambas concomitantemente, conforme o QUADRO 7.43.

QUADRO 7.43 – IMPACTOS CUMULATIVOS IDENTIFICADOS

Cumulatividade Espacial	Cumulatividade Temporal	Cumulatividade Especial e Temporal
MF-02: Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	MF-02: Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	MF-02: Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado
MF-03: Alteração nos níveis de ruídos	MF-03: Alteração nos níveis de ruídos	MF-03: Alteração nos níveis de ruídos
MF-04: Contaminação do solo e recursos hídricos	MF-04: Contaminação do solo e recursos hídricos	MF-04: Contaminação do solo e recursos hídricos
MB-01: Perda da cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	MB-03: Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	
MB-02: Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e reptéis)	MS-13: Dinamização econômica regional	
MB-03: Contaminação por derramamento de substâncias perigosas		
MS-12: Melhoria na mobilidade, acessibilidade e redução dos custos de transporte		
MS-14: Diminuição dos custos ambientais		

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

A análise em relação a cumulatividade espacial e temporal dos impactos do empreendimento é apresentada na sequência.

MF-02: Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado

_____ _____

Este impacto tem efeito cumulativo espacial, devido ao fato da emissão de gases poluentes e material particulado envolver atividades que englobam diversas áreas do empreendimento e devido a qualidade do ar já apresentar nível de alteração na região, por conta do perímetro urbano e demais empreendimentos. Além disso, tem também efeito cumulativo temporal, pois este impacto está relacionado a duas fases do empreendimento. Neste sentido, importante salientar que a situação atual deste subtrecho da BR-135/BA não possui pavimentação, o que significa que a implantação de uma rota devidamente pavimentada contribuirá significativamente para a redução da emissão de material particulado e numa consequente melhoria da qualidade do ar da região. Portanto, a modificação de aspectos ambientais significativa, na análise deste o impacto, é:

- Emissão de gases de combustão e material particulado.

MF-03: Alterações dos níveis de ruído e vibração

Este impacto tem efeito cumulativo espacial, devido ao fato da geração de ruídos e vibrações envolver atividades que englobam diversas áreas do empreendimento e devido ao fato de já existir alteração de ruído por conta do perímetro urbano e tráfego de veículos existente. Além disso, tem também efeito cumulativo temporal, por estar relacionado a duas fases do empreendimento. Novamente, a existência de uma via não pavimentada contribui para que existam consideráveis alterações nos níveis de sísmos induzidos, o que será amplamente reduzido com a implantação de um trecho rodoviário devidamente pavimentado. Portanto, a modificação de aspectos ambientais significativa, na análise deste o impacto, é:

- Geração de ruídos e vibrações

MF-04: Contaminação do solo e recursos hídricos

Ao longo da fase de Implantação, este impacto está relacionado com a instalação e operação de canteiros. Ao longo da fase de Operação, este impacto está relacionado com a abertura ao tráfego. Por estar relacionado a duas fases do empreendimento, este impacto tem efeito cumulativo temporal. Portanto, as modificações nos aspectos ambientais significativas, na análise deste o impacto, são:

- Geração de resíduos sólidos;

- Geração de efluentes;
- Geração de resíduos da construção;
- Tráfego de veículos de carga e veículos de passeio.

MB-01: Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem

Este impacto tem efeito cumulativo espacial, devido ao fato de que a área de implantação do empreendimento já estar parcialmente antropizada, por conta das atividades agropecuárias e por conta da ocupação urbana. A modificação nos aspectos ambientais que envolve este impacto é:

- Supressão da vegetação.

MB-02: Dispersão da fauna (mamíferos, aves, répteis e anfíbios)

Este impacto envolve diversas atividades necessárias para a implantação do empreendimento e é caracterizado por apresentar o efeito cumulativo espacial. As modificações nos aspectos ambientais que envolvem este impacto são:

- Geração de ruídos e vibrações;
- Supressão da vegetação.

MB-03: Contaminação por derramamento de substâncias perigosas

Ao longo da fase de Implantação, este impacto está relacionado com a mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos, bem como com a instalação e operação de canteiros, com as atividades de limpeza e terraplenagem, com a execução da pavimentação, com implantação de drenagem superficial, OAC e OAE e com a desmobilização. Ao longo da fase de Operação, este impacto está relacionado com a abertura ao tráfego e manutenção da via.

Este impacto também tem efeito cumulativo espacial, devido ao fato de que a possível contaminação envolver atividades que englobam diversas áreas do empreendimento e de existir, na região, atividades que já interferem no ecossistema local. Além disso, tem também efeito cumulativo temporal, por estar relacionado a duas fases do empreendimento. Portanto, as modificações nos aspectos ambientais significativos, na análise deste impacto, são:

- Tráfego e operação de máquinas e equipamentos;
- Tráfego de veículos de carga e tráfego de veículos de passeio.

MS-12: Melhoria na mobilidade, acessibilidade e redução dos custos de transporte

A melhoria na mobilidade, acessibilidade e redução dos custos de transporte ocorrerá não só no trecho de implantação do empreendimento, mas também em toda a rota logística envolvida, caracterizando o efeito cumulativo espacial. Assim, a modificação nos aspectos ambientais significativa para a análise deste impacto é:

- Operação da rodovia.

MS-13: Dinamização econômica regional

A dinamização econômica regional ocorre ao longo da operação do empreendimento devido a operação da rodovia e possui efeito cumulativo temporal quando correlacionado com o impacto incentivo a economia local, que ocorre na implantação do empreendimento. Assim, a modificação nos aspectos ambientais significativa para a análise deste impacto é:

- Operação da rodovia.

MS-14: Redução dos custos ambientais

Este impacto tem efeito cumulativo espacial por envolver diversos componentes ambientais, como a qualidade do ar, qualidade do solo e ruídos e vibrações. Assim, a modificação nos aspectos ambientais significativa para a análise deste impacto é:

- Operação da rodovia.

7.3.3 Análise dos efeitos sinérgicos dos impactos ambientais

Assim como os impactos cumulativos, a análise dos impactos sinérgicos também é amplamente utilizada em uma Avaliação Ambiental Integrada (AAI) e diz respeito à capacidade de um impacto induzir a ocorrência de um novo impacto, ao interagir com outro, não necessariamente associado ao mesmo empreendimento ou atividade (EEA, 1999).

Desta forma, este item aborda os impactos ambientais do empreendimento que por si só ou em conjunto potencializam o efeito de outro impacto do próprio

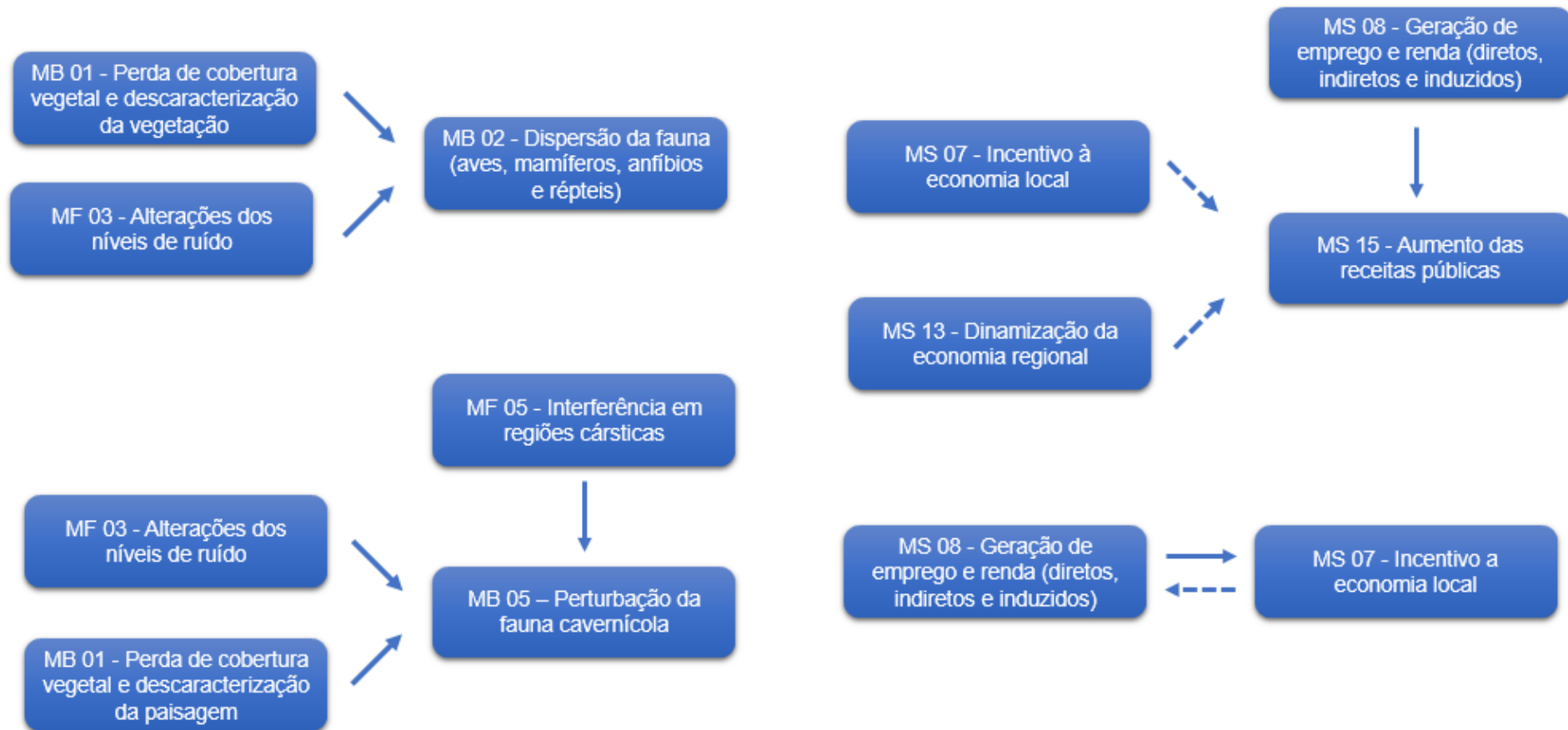
empreendimento. Os impactos que apresentam sinergia entre si são descritos na sequência.

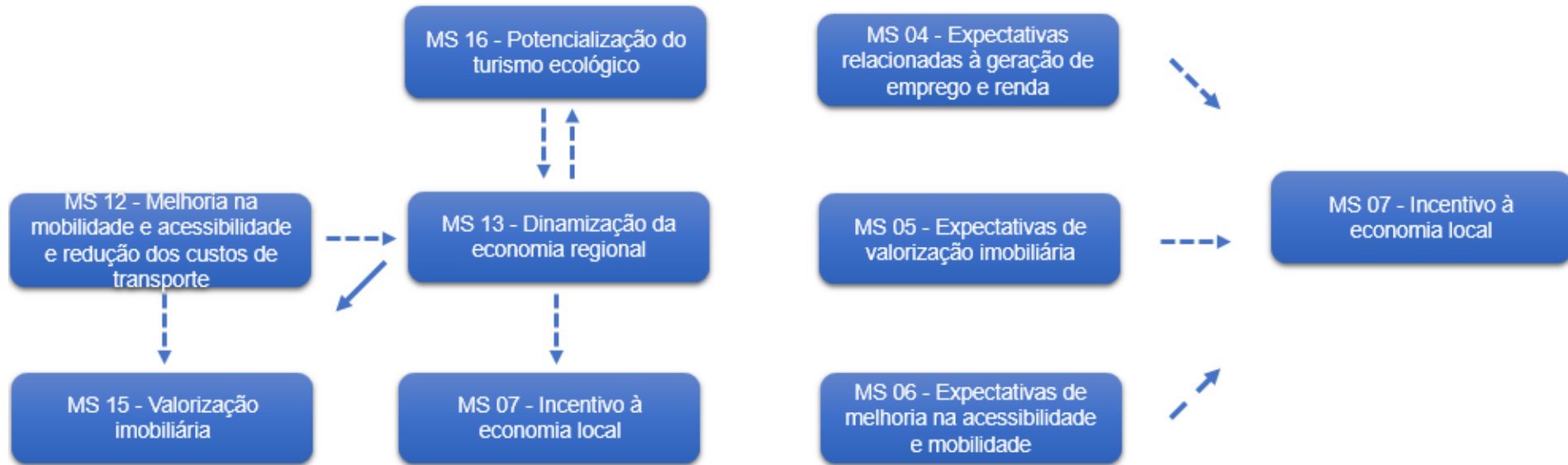
A geração de emprego e renda, devido a necessidade de mão de obra para a implantação do empreendimento, tem efeito direto no incentivo à economia, pois o incremento no mercado gera renda para a população, consumindo-a no mercado local. O aumento no consumo local gera mais postos de trabalho, ou seja, o incentivo a economia local tem efeito indireto na geração de empregos indiretos e induzidos. Os impactos referentes as expectativas positivas em relação ao empreendimento contribuem para o incentivo à economia local, devido a atração de atividades econômicas beneficiadas pela melhoria no escoamento de cargas.

A melhoria na mobilidade e acessibilidade, por meio do incentivo à rota logística, tem efeito indireto na dinamização da economia regional e na valorização imobiliária. O fato ocorre uma vez que a melhoria no setor de transportes torna a região mais atrativa para a atividade agropecuária. Através do aumento da atividade, há a atração de demais atividades correlacionadas. Nesse contexto, há a potencialização do turismo existente, além de efeito indireto no incentivo à economia local. Ainda relacionado à socioeconomia, a geração de emprego e renda contribui diretamente para o aumento das receitas públicas e o incentivo à economia local e dinamização da economia regional de maneira indireta. A contribuição direta está relacionada com os impostos cobrados ao empreendedor relativo aos postos de trabalho e a contribuição indireta devido às demais atividades econômicas incentivadas pela implantação do empreendimento.

As alterações no meio ambiente, como a perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação e as alterações nos níveis de ruído e vibração tem efeito direto sobre a dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis), bem como sobre a perturbação da fauna cavernícola. No que diz respeito a fauna cavernícola, a supressão da vegetação pode ter efeito direto na disponibilidade de alimentos ao redor da entrada da cavidade. Outro impacto que também pode ter sinergia direta com a perturbação da fauna cavernícola são as possíveis interferências em regiões cásticas. Na FIGURA 7.2 são apresentadas as sinergias entre os impactos ambientais, onde a correlação é exemplificada da seguinte maneira: as setas contínuas caracterizam a relação direta da sinergia dos impactos e as setas tracejadas são representativas da relação indireta.

FIGURA 7-2 – RELAÇÃO SINÉRGICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS





Fonte: UFPR/ITTI (2020).

Os aspectos ambientais que envolvem impactos que tem efeitos sinérgicos com outros impactos são:

- Geração de ruídos e vibrações;
- Supressão da vegetação;
- Movimentação de terra;
- Divulgação do empreendimento;
- Geração de postos de trabalho;
- Aquisição de equipamentos e insumos;
- Operação da rodovia.

7.3.4 Modificações nos aspectos ambientais significativos

Após a avaliação da significância das modificações nos aspectos ambientais, por meio do Grau de Impacto, dos impactos de efeito cumulativo e de efeito sinérgico, destacam-se duas modificações de aspectos ambientais: **Operação da rodovia e supressão da vegetação**. Todavia, em relação a Alternativa A e C, existe ainda a relevância da **Geração de ruídos e vibrações**. Isso ocorre porque a Alternativa A possui o corpo estradal transpassando cavidades naturais, elevando, assim, a significância do impacto ambiental “Interferência em regiões cársticas”, enquanto que a Alternativa C, por influenciar diretamente o núcleo urbano de São Desidério, acaba elevando a significância do impacto ambiental “Alteração dos níveis de ruído e vibrações”. O resumo da avaliação pode ser observado na TABELA 7.17.

TABELA 7.17 – RESUMO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

Aspectos ambientais	GI dos Impactos	Impactos Cumulativos	Impactos Sinérgicos
Aquisição de equipamentos e insumos			
Divulgação e visibilidade do empreendimento			
Emissão de gases de combustão e material particulado			
Exposição do solo, cortes e aterros			
Fechamento de postos de trabalho e dispensa da mão-de-obra temporária			
Geração de efluentes			
Geração de postos de trabalho			
Geração de resíduos da construção			
Geração de resíduos sólidos			
Geração de ruídos e vibrações	Alt. A e C		
Impermeabilização da camada superficial do solo			
Intervenção em corpos hídricos			
Levantamento de dados primários e secundários da biota e aspectos físicos e regionais			
Movimentação de máquinas e equipamentos			
Movimentação de terra			
Ocupação da faixa de domínio pelo empreendimento			
Operação da rodovia			
Recuperação de passivos			
Supressão da vegetação			
Tráfego de veículos de carga e tráfego de veículos de passeio			
Tráfego e operação de máquinas e equipamentos			

Fonte: UFPR/ITTI, 2020.

A Operação da rodovia é o aspecto que justifica o empreendimento. Relacionado ao aspecto, há os impactos: melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte, dinamização da economia regional e diminuição dos custos ambientais. Tais impactos, tem efeitos cumulativos, potencializando seus efeitos, bem como efeito sinérgico, induzindo ou potencializando outros impactos. Além disso, os impactos foram valorados com GI “Forte”.

Nesse sentido, por meio da implantação da infraestrutura há melhoria na mobilidade e acessibilidade e melhoria nas condições da via ao usuário, influenciando

no tráfego e nas questões de segurança. Há, também, a minimização dos impactos à fauna e população local, devido à redução de ruídos e poeira. Além disso, há a minimização do impacto ao meio físico, em consequência do direcionamento da drenagem e redução dos processos erosivos. A melhoria na acessibilidade e boas condições de tráfego reduz também os custos de transporte e facilita o escoamento de produção da região, favorecendo o desenvolvimento econômico.

A supressão da vegetação ocorrerá em consequência da implantação das estruturas. Em consequência, estão relacionados impactos com GI “Moderado” envolvendo o meio físico e biótico. Além disso, esses impactos possuem efeitos cumulativos espaciais, ao longo da implantação, e efeito sinérgico, induzindo ou potencializando outros impactos.

Em relação a geração de ruídos e vibrações, este apenas é significativo para as Alternativas A e C, conforme justificado anteriormente. Neste contexto, importante frisar que, para todas as alternativas, a ocorrência de geração de ruídos e vibrações possui tanto efeitos cumulativos quanto sinérgicos. Todavia, a sua significância elevada somente para as Alternativas A e C advém exclusivamente da análise de Grau de Impacto, haja vista que, em virtude de características particulares destas duas alternativas locais, estas potencializam a significância dos impactos ambientais “Interferência em regiões cársticas” e “Alterações nos níveis de ruído”, respectivamente.

As modificações nos aspectos ambientais que apresentaram significância em dois critérios analisados também devem ser destacados, como: a aquisição de equipamentos e insumos, a divulgação e visibilidade do empreendimento, a geração de postos de trabalho, a melhoria na mobilidade e acessibilidade e a movimentação de terra.

7.3.5 Impactos cumulativos e sinérgicos com outros empreendimentos

Também foram elaboradas tabelas relacionando os impactos ambientais com outros empreendimentos que poderão ser influenciados por este tramo rodoviário (TABELA 7.18, TABELA 7.19, TABELA 7.20, TABELA 7.21). Nestas tabelas, foram avaliados os efeitos cumulativos e/ou sinérgicos dos impactos do empreendimento com outros localizados na área de estudo. A descrição dos empreendimentos pode

ser identificada no Volume I no item 5.3 Empreendimentos na Área de Estudo, e a descrição das atividades econômicas no Volume IV no subitem 6.3.3.1.4 Setores econômicos. Os empreendimentos da área de estudo são apresentados no QUADRO 7.44.

QUADRO 7.44 – EMPREENDIMENTOS NA ÁREA DE ESTUDO.

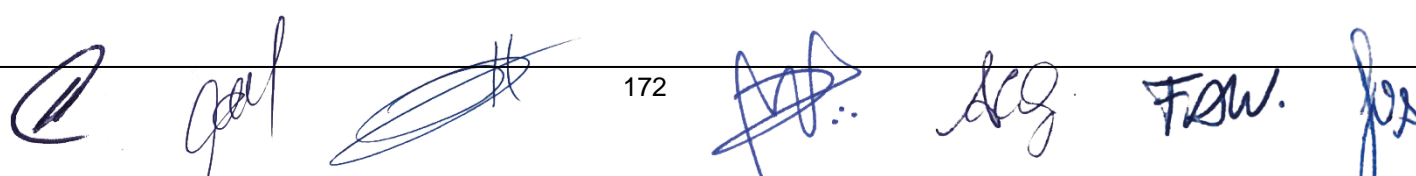
Empreendimento	Município	Atividade	Localizado na área de estudo
Mineração do Oeste Ltda.	São Desidério	Mineração	Sim
Consórcio Oeste Leste Barreiras	São Desidério	Mineração	Sim
Estádio Municipal	São Desidério	Lazer	Sim
Coliseu da Paz	São Desidério	Lazer	Sim
Sykué Bioenergya	São Desidério	Empreendimentos energéticos	Não
Mineração São Jorge	São Desidério	Mineração	Sim
Mercado Municipal	São Desidério	Comércio	Sim
Agrominas Ltda.	São Desidério	Atividades agropecuárias	Não
Aeroporto	Barreiras	Transporte	Não
Parque de Exposições	Barreiras	Lazer	Sim
Shopping Viver Bem	Barreiras	Lazer	Sim
Instituto Federal da Bahia (IFBA)	Barreiras	Educação	Sim
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)	Barreiras	Educação	Sim
Faculdade São Francisco de Barreiras (FASB)	Barreiras	Educação	Sim
Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)	Barreiras	Educação	Sim

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

TABELA 7.18 – IMPACTOS DO MEIO FÍSICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS

(continua)

EMPREENHIMENTOS	Impactos ambientais					
	MF 01 - Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa	MF 02 - Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	MF 03 - Alterações dos níveis de ruído e vibração	MF 04 - Contaminação do solo e recursos hídricos	MF 05 - Interferência em regiões cársticas	MF 06 - Recuperação de áreas degradadas
Mineração do Oeste Ltda.	Sim (-). As atividades de mineração podem contribuir cumulativamente para aceleração dos processos erosivos e movimentos de massa somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na qualidade do ar	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos nas alterações dos níveis de ruído somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades de mineração exercem efeitos cumulativos na contaminação dos solos e recursos hídricos	Sim (-). As atividades de mineração podem causar interferências cumulativas em regiões cársticas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Consórcio Oeste Leste Barreiras	Sim (-). As atividades de mineração podem contribuir cumulativamente para aceleração dos processos erosivos e movimentos de massa somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na qualidade do ar	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos nas alterações dos níveis de ruído somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades de mineração exercem efeitos cumulativos na contaminação dos solos e recursos hídricos	Sim (-). As atividades de mineração podem causar interferências cumulativas em regiões cársticas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Mineração São Jorge Ltda.	Sim (-). As atividades de mineração podem contribuir cumulativamente para aceleração dos processos erosivos e movimentos de massa somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na qualidade do ar	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos nas alterações dos níveis de ruído somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades de mineração exercem efeitos cumulativos na contaminação dos solos e recursos hídricos	Sim (-). As atividades de mineração podem causar interferências cumulativas em regiões cársticas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Estádio Municipal de São Desidério	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos nas Alterações dos níveis de ruído e vibração	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos na qualidade do solo	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Coliseu da Paz	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos na qualidade do ar	Sim (-). As atividades do Coliseu da Paz exercem efeitos cumulativos nas alterações dos níveis de ruído somente para a Alternativa A	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos na qualidade do solo	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Syuké Bioenergya	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades do empreendimento energético não alteram as características do solo e podem alterar as características dos recursos hídricos	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Agrominas Ltda.	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades da Agrominas não alteram as características do solo e podem alterar as características dos recursos hídricos	Não. As atividades da Agrominas não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Mercado Municipal de São Desidério	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos com o impacto em análise	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Aeroporto de Barreiras	Não. As atividades no aeroporto não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades no aeroporto não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades do Aeroporto não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades no aeroporto não exercem efeitos nas as características do solo e nas características dos recursos hídricos	Não. As atividades no aeroporto não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Parque de Exposições de Barreiras	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos nas as características do solo e nas características dos recursos hídricos	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Shopping Viver Bem de Barreiras	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos nas as características do solo e nas características dos recursos hídricos	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas





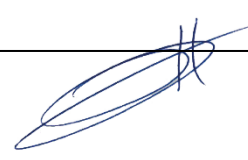




   173    

TABELA 7.18 – IMPACTOS DO MEIO FÍSICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS

(conclusão)

EMPREENHIMENTOS	Impactos ambientais					
	MF 01 - Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa	MF 02 - Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	MF 03 - Alterações dos níveis de ruído e vibração	MF 04 - Contaminação do solo e recursos hídricos	MF 05 - Interferência em regiões cársticas	MF 06 - Recuperação de áreas degradadas
FIOL	Não. As atividades na FIOL não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades na FIOL não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades na FIOL não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Sim (-). As atividades da FIOL exercem efeitos cumulativos na contaminação dos solos e recursos hídricos	Sim (-). As atividades da FIOL podem causar interferências cumulativas em regiões cársticas	Não. As atividades da FIOL não exercerão efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Instituto Federal da Bahia (IFBA)	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos nas características do solo e nas características dos recursos hídricos	Não. As atividades do IFBA não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos nas características do solo e nas características dos recursos hídricos	Não. As atividades da UNEB não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Faculdade São Francisco de Barreiras (FASB)	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa.	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos nas características do solo e nas características dos recursos hídricos	Não. As atividades da FASB não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos nas características do solo e nas características dos recursos hídricos	Não. As atividades da UFOB não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Agricultura	Sim (-). As atividades agrícolas contribuem cumulativamente para aceleração dos processos erosivos	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Sim (-). As atividades agrícolas alteram cumulativamente as características do solo as características dos recursos hídricos	Não. As atividades agrícolas não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Pecuária	Sim (-). As atividades pecuárias contribuem cumulativamente para aceleração dos processos erosivos	Sim (-). As atividades agrícolas exercem efeitos cumulativos na qualidade do ar	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos nas alterações dos níveis de ruído	Sim (-). As atividades pecuárias alteram cumulativamente as características do solo	Não. As atividades pecuárias não exercem interferências em regiões cársticas	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas
Extrativismo e Silvicultura	Sim (-). As atividades de extrativismo vegetal contribuem cumulativamente para os efeitos cumulativos nos processos erosivos e movimentos de massa	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos na qualidade do ar	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos nas alterações dos níveis de ruído	Sim (-). As atividades de extrativismo vegetal contribuem cumulativamente para os efeitos nas características do solo	Sim (-). As atividades de extrativismo vegetal podem ter efeito sinérgico para interferências em regiões cársticas	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na recuperação de áreas degradadas

Fonte: UFPR/ITTI, 2020.


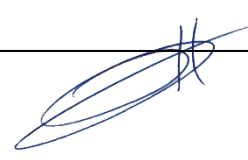

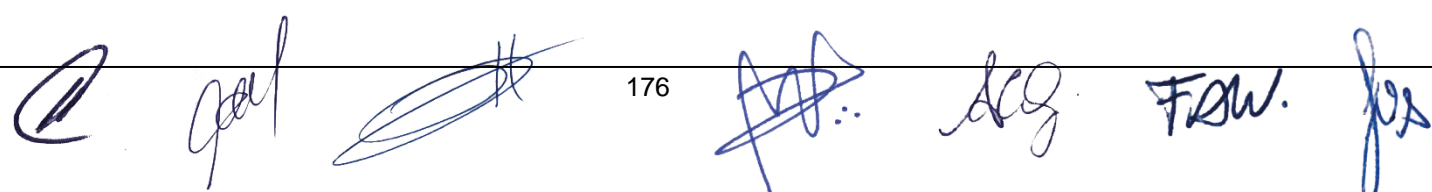
 *gal*  175  *acg* *FRW.* *jos*

TABELA 7.19 – IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS

(continua)

EMPREENHIMENTOS	Impactos ambientais						
	MB 01 - Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	MB 02 - Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)	MB 03 - Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	MB 04 - Atropelamento de fauna	MB 05 - Perturbação da fauna cavernícola	MB 06 - Perturbação de fauna aquática	MB 07 - Proliferação de animais vetores
Mineração do Oeste Ltda.	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na dispersão da fauna somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na contaminação por derramamento de substâncias perigosas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Sim (-). As atividades de mineração podem causar perturbação cumulativa da fauna cavernícola	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Consórcio Oeste Leste Barreiras	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na dispersão da fauna somente para a Alternativa B	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na contaminação por derramamento de substâncias perigosas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Sim (-). As atividades de mineração podem causar perturbação cumulativa da fauna cavernícola	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Mineração São Jorge Ltda.	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação somente para a Alternativa C	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na dispersão da fauna	Sim (-). As atividades da mineração exercem efeitos cumulativos na contaminação por derramamento de substâncias perigosas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Sim (-). As atividades de mineração podem causar perturbação cumulativa da fauna cavernícola	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Estádio Municipal de São Desidério	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos na perturbação da fauna	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Coliseu da Paz	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Sykué Bioenergya	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos na perturbação da fauna	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Agrominas Ltda.	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos na perturbação da fauna	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades da Agrominas não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Mercado Municipal de São Desidério	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos na alteração na flora	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Aeroporto de Barreiras	Não. As atividades no aeroporto não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades no aeroporto não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Parque de Exposições de Barreiras	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores




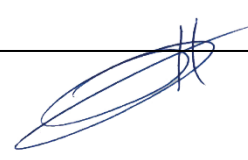

 *gal*  177  *acg* *FRW.* *jos*

TABELA 7.19 – IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS

(conclusão)

EMPREENHIMENTOS	Impactos ambientais						
	MB 01 - Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	MB 02 - Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios e répteis)	MB 03 - Contaminação por derramamento de substâncias perigosas	MB 04 - Atropelamento de fauna	MB 05 - Perturbação da fauna cavernícola	MB 06 - Perturbação de fauna aquática	MB 07 - Proliferação de animais vetores
Shopping Viver Bem de Barreiras	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
FIOL	Sim (-). As atividades na FIOL exercerão efeitos cumulativos e sinérgicos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Sim (-). As atividades na FIOL exercerão efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação da fauna	Sim (-). As atividades na FIOL poderão exercer efeitos cumulativos e sinérgicos para a contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades na FIOL não exercerão efeitos cumulativos no aumento do atropelamento de fauna	Sim (-). As atividades na FIOL poderão causar efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação da fauna cavernícola	Sim (-). As atividades na FIOL poderão causar efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação da fauna aquática	Não. As atividades na FIOL não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Instituto Federal da Bahia (IFBA)	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades do IFBA não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos na perturbação da fauna	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades da UNEB não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Faculdade São Francisco de Barreiras (FASB)	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades da FASB não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos na dispersão da fauna	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades da UFOB não exercem perturbação da fauna cavernícola	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na proliferação de animais vetores
Agricultura	Sim (-). As atividades agrícolas exercem efeitos cumulativos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Sim (-). As atividades agrícolas exercem efeitos cumulativos na dispersão da fauna	Sim (-). As atividades agrícolas alteram cumulativamente a contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades agrícolas não exercem perturbação da fauna cavernícola	Sim (-). As atividades agrícolas exercem efeitos cumulativos na perturbação de fauna aquática	Sim (-). As atividades agrícolas exercem efeitos cumulativos na proliferação de animais vetores
Pecuária	Sim (-). As atividades pecuárias exercem efeitos cumulativos na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Sim (-). As atividades pecuárias exercem efeitos cumulativos na dispersão da fauna	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos cumulativos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Não. As atividades agrícolas não exercem perturbação da fauna cavernícola	Sim (-). As atividades pecuárias exercem efeitos cumulativos na perturbação de fauna aquática	Sim (-). As atividades pecuárias exercem efeitos cumulativos na proliferação de animais vetores
Extrativismo e Silvicultura	Sim (-). As atividades de extrativismo vegetal podem contribuir cumulativamente na perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação	Sim (-). As atividades de extrativismo e silvicultura exercem efeitos cumulativos na dispersão da fauna	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos na contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos no aumento do atropelamento de fauna	Sim (-). As atividades de extrativismo vegetal podem exercer perturbação cumulativa da fauna cavernícola	Sim (-). As atividades de extrativismo vegetal podem exercer efeitos cumulativos e sinérgicos na perturbação de fauna aquática	Sim (-). As atividades de extrativismo e silvicultura exercem efeitos cumulativos na proliferação de animais vetores

Fonte: UFPR/ITTI, 2020.


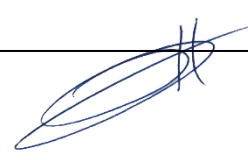

 *gal*  179  *acg* *FRW.* *jos*

TABELA 7.20 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 01 AO MS 08) (continua)

EMPREENHIMENTOS	Impactos ambientais							
	MS 01 - Contribuição científica pela caracterização espeleológica	MS 02 - Contribuição científica a partir de dados resultantes dos estudos de diagnóstico ambiental	MS 03 - Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	MS 04 - Expectativas de valorização imobiliária	MS 05 - Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda	MS 06 - Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade	MS 07 - Incentivo à economia local	MS 08 - Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)
Mineração do Oeste Ltda.	Sim (+). Estudos prévios da implementação desse empreendimento contribuirão cumulativamente para aumento do conhecimento científico local	Sim (+). Estudos prévios da implementação desse empreendimento contribuirão cumulativamente para aumento do conhecimento científico local	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas de valorização imobiliária	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas relacionadas à geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para as expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade somente para a Alternativa B.	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para a geração de emprego e renda
Consórcio Oeste Leste Barreiras	Sim (+). Estudos prévios da implementação desse empreendimento contribuirão cumulativamente para aumento do conhecimento científico local	Sim (+). Estudos prévios da implementação desse empreendimento contribuirão cumulativamente para aumento do conhecimento científico local	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas de valorização imobiliária	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas relacionadas à geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para as expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade somente para a Alternativa B.	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para a geração de emprego e renda
Mineração São Jorge Ltda.	Sim (+). Estudos prévios da implementação desse empreendimento contribuirão cumulativamente para aumento do conhecimento científico local	Sim (+). Estudos prévios da implementação desse empreendimento contribuirão cumulativamente para aumento do conhecimento científico local	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas de valorização imobiliária	Não. As atividades de mineração não contribuirão para as expectativas relacionadas à geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para as expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade somente para a Alternativa B.	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para a geração de emprego e renda
Estádio Municipal de São Desidério	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades no Estádio Municipal não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades no Estádio Municipal não contribuem para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades no Estádio Municipal contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades no Estádio Municipal contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades no Estádio Municipal contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda
Coliseu da Paz	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades do Coliseu da Paz não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades do Coliseu da Paz não contribuem para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades do Coliseu da Paz contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades do Coliseu da Paz contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades do Coliseu da Paz contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda
Sykué Bioenergya	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades do empreendimento energético não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades do empreendimento energético não contribuem para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades do empreendimento energético contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades do empreendimento energético contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades do empreendimento energético contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda
Agrominas Ltda.	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades da Agrominas não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades da Agrominas não contribuem para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades da Agrominas contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades da Agrominas não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades da Agrominas contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades da Agrominas contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda

[Handwritten signatures and scribbles]

TABELA 7.20 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 01 AO MS 08)
(continua)

EMPREENHIMENTOS	Impactos ambientais							
	MS 01 - Contribuição científica pela caracterização espeleológica	MS 02 - Contribuição científica a partir de dados resultantes dos estudos de diagnóstico ambiental	MS 03 - Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	MS 04 - Expectativas de valorização imobiliária	MS 05 - Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda	MS 06 - Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade	MS 07 - Incentivo à economia local	MS 08 - Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)
Mercado Municipal de São Desidério	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades Mercado Municipal não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades Mercado Municipal não contribuem para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades Mercado Municipal contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades Mercado Municipal contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades Mercado Municipal contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda
Aeroporto de Barreiras	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades do aeroporto não contribuem para a expectativa adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades do aeroporto não contribuem para a expectativa adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades no aeroporto não contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades no aeroporto contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades no aeroporto contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda
Parque de Exposições de Barreiras	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades do Parque de Exposições não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades do Parque de Exposições não contribuem para expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades do Parque de Exposições contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Não. As atividades do Parque de Exposições não contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades do Parque de Exposições contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda
Shopping Viver Bem de Barreiras	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não contribuem para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades do Shopping Viver Bem contribuem para a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não contribuem cumulativamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades do Shopping Viver Bem contribuem cumulativamente para a geração de emprego e renda
FIOL	Sim (+). Estudos de implementação desse empreendimento contribuirão cumulativamente para aumento do conhecimento científico local	Sim (+). Estudos de implementação desse empreendimento contribuirão para aumento do conhecimento científico local	Não. As atividades na FIOL não contribuem para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Sim (+). As atividades na FIOL poderão causar efeitos cumulativos e sinérgicos para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades na FIOL poderão contribuir de forma cumulativa e sinérgica para a expectativa de geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades na FIOL poderão contribuir cumulativamente e sinérgicamente para a expectativa de melhorias na acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades na FIOL contribuem de forma cumulativa e sinérgica para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades na FIOL poderão contribuir de forma cumulativa e sinérgica para a geração de emprego e renda
Instituto Federal da Bahia (IFBA)	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela IFBA contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela IFBA contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com o incentivo à economia local	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a geração de emprego e renda
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela UNEB contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela UNEB contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com o incentivo à economia local	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a geração de emprego e renda
Faculdade São Francisco de Barreiras (FASB)	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela FASB contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela FASB contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com o incentivo à economia local	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a geração de emprego e renda


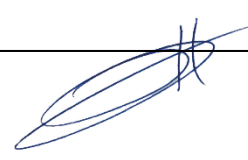

 *gal*  183  *acg* *FRW.* *jos*

TABELA 7.20 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 01 AO MS 08)
(conclusão)

EMPREENDIMENTOS	Impactos ambientais							
	MS 01 - Contribuição científica pela caracterização espeleológica	MS 02 - Contribuição científica a partir de dados resultantes dos estudos de diagnóstico ambiental	MS 03 - Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	MS 04 - Expectativas de valorização imobiliária	MS 05 - Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda	MS 06 - Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade	MS 07 - Incentivo à economia local	MS 08 - Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)
Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela UFOB contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Sim (+). Estudos científicos e ambientais realizados pela UFOB contribuirão cumulativamente para o aumento do conhecimento da população	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico para as expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	Não. Formação de profissionais e vagas em universidades não tem efeito sinérgico para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a expectativa de geração de emprego e renda	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na expectativa de melhoria de acessibilidade e mobilidade	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com o incentivo à economia local	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com a geração de emprego e renda
Agricultura	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Sim (-). As atividades agrícolas exercem efeitos sinérgicos nas expectativas relacionadas ao empreendimento	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem sinergicamente para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem cumulativamente e sinergicamente para a expectativa de geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem sinergicamente para a expectativa de melhoria na acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem cumulativamente e sinergicamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem cumulativamente e sinergicamente para a geração de emprego e renda
Pecuária	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Sim (-). As atividades pecuárias exercem efeitos sinérgicos nas expectativas relacionadas ao empreendimento	Sim (+). As atividades pecuárias contribuem sinergicamente para a expectativa de valorização imobiliária	Sim (+). As atividades pecuárias contribuem cumulativamente e sinergicamente para a expectativa de geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades de pecuária contribuem sinergicamente para a expectativa de melhoria na acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades pecuárias contribuem cumulativamente e sinergicamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades pecuárias contribuem cumulativamente e sinergicamente para a geração de emprego e renda
Extrativismo e Silvicultura	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. Este empreendimento não realizou estudos ambientais e científicos da região	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não contribuem sinergicamente para a expectativa de valorização imobiliária	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não contribuem cumulativamente e sinergicamente para a expectativa de geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades de extrativismo e silvicultura contribuem cumulativamente e sinergicamente para a expectativa de geração de emprego e renda	Sim (+). As atividades de extrativismo e silvicultura contribuem sinergicamente para a expectativa de melhoria na acessibilidade e mobilidade	Sim (+). As atividades de extrativismo e silvicultura contribuem cumulativamente e sinergicamente para o incentivo à economia local	Sim (+). As atividades de extrativismo e silvicultura contribuem cumulativamente e sinergicamente para a geração de emprego e renda

Fonte: UFPR/ITTI, 2020.



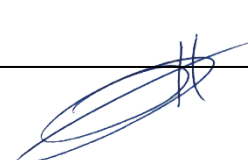




   185    

TABELA 7.21 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 09 AO MS 17)
(continua)

EMPREENDIMENTOS	Impactos ambientais								
	MS 09 - Acidentes com trabalhadores	MS 10 - Aumento das receitas públicas	MS 11 - Desapropriação, reassentamento ou indenização	MS 12 - Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte	MS 13 - Dinamização da economia regional	MS 14 - Diminuição dos custos socioambientais	MS 15 - Valorização imobiliária	MS 16 - Potencialização do turismo ecológico	MS 17 - Perda de emprego e renda
Mineração do Oeste	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para a dinamização da economia	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades da mineração contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Pedreira Santa Luz (Pedreira Lins)	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para a dinamização da economia	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades da mineração contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Mineração São Jorge	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades da mineração contribuem cumulativamente e sinergicamente para a dinamização da economia	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades da mineração contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades da mineração não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Estádio Municipal	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades do Estádio Municipal contribuem cumulativamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades do Estádio Municipal contribuem cumulativamente para a dinamização da economia	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades do Estádio Municipal contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do Estádio Municipal não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Coliseu da Paz	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades do Coliseu da Paz contribuem cumulativamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades do Coliseu da Paz contribuem cumulativamente para a dinamização da economia	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades do Coliseu da Paz contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do Coliseu da Paz não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Sykué Bioenergia	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades do empreendimento energético contribuem cumulativamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades do empreendimento energético contribuem cumulativamente para a dinamização da economia	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades do empreendimento energético contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do empreendimento energético não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Mercado Municipal	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades do Mercado Municipal contribuem cumulativamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades do Mercado Municipal contribuem cumulativamente para a dinamização da economia	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais.	Sim (+). As atividades do Mercado Municipal contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do Mercado Municipal não exercem efeitos na perda de emprego e renda



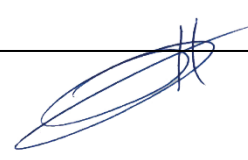




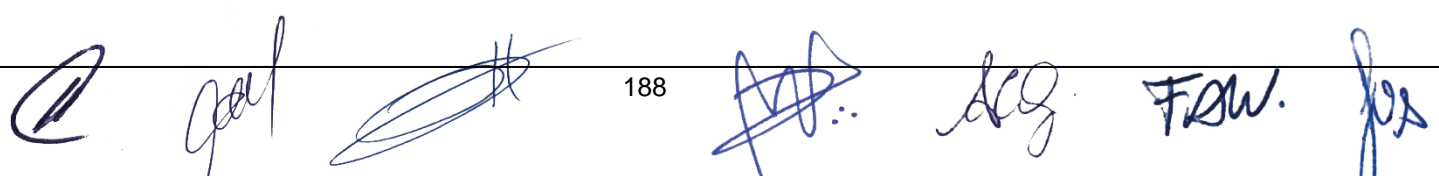
   187    

TABELA 7.21 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 09 AO MS 17)

(continua)

EMPREENDIMENTOS	Impactos ambientais								
	MS 09 - Acidentes com trabalhadores	MS 10 - Aumento das receitas públicas	MS 11 - Desapropriação, reassentamento ou indenização	MS 12 - Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte	MS 13 - Dinamização da economia regional	MS 14 - Diminuição dos custos socioambientais	MS 15 - Valorização imobiliária	MS 16 - Potencialização do turismo ecológico	MS 17 - Perda de emprego e renda
Aeroporto	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades no aeroporto de forma cumulativa para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades no aeroporto contribuem cumulativamente para a dinamização da economia	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades do aeroporto contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do aeroporto não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Parque de Exposições	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades do Parque de Exposições de forma cumulativa para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades do Parque de Exposições contribuem cumulativamente para a dinamização da economia	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades do Parque de Exposições contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do Parque de Exposições não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Shopping Viver Bem	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades do Shopping Viver Bem de forma cumulativa para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades do Shopping Viver Bem contribuem cumulativamente para a dinamização da economia	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades do Shopping Viver Bem contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do Shopping Viver Bem não exercem efeitos na perda de emprego e renda
FIOL	Não. As atividades na FIOL não exercerão efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades na FIOL poderão contribuir de forma cumulativa para o aumento das receitas públicas	Sim (-). As atividades na FIOL poderão exercer efeitos cumulativos e sinérgicos nas desapropriações	Sim (+). As atividades na FIOL poderão exercer efeitos cumulativos e sinérgicos para melhoria de mobilidade e redução dos custos de transporte.	Sim (+). As atividades na FIOL poderão contribuir de forma sinérgica para a dinamização da economia	Sim (+). As atividades na FIOL exercerão efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades na FIOL contribuirão sinergicamente na valorização imobiliária	Não. As atividades na FIOL não exercerão efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades na FIOL não exercerão efeitos na perda de emprego e renda
Instituto Federal da Bahia (IFBA)	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com o aumento das receitas públicas	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico para a dinamização da economia	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). Formação de profissionais e vagas em universidades tem efeito sinérgico para a valorização imobiliária	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades do IFBA não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico o aumento das receitas públicas	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico para a dinamização da economia	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). Formação de profissionais e vagas em universidades tem efeito sinérgico para a valorização imobiliária	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades da UNEB não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Faculdade São Francisco de Barreiras (FASB)	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com o aumento das receitas públicas	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico para a dinamização da economia	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). Formação de profissionais e vagas em faculdades tem efeito sinérgico para a valorização imobiliária	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades da FASB não exercem efeitos na perda de emprego e renda




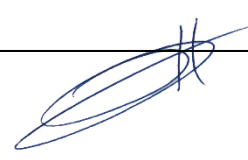

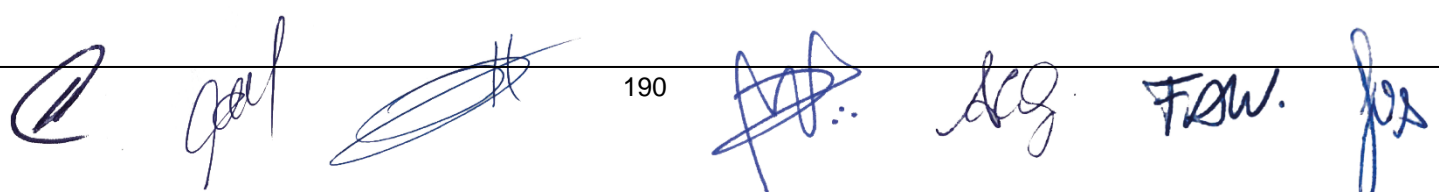

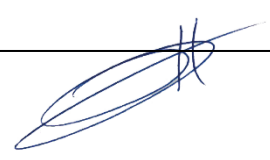

 *gal*  189  *acg* *FRW.* *jos*

TABELA 7.21 – IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO CUMULATIVOS E SINÉRGICOS COM OUTROS EMPREENDIMENTOS (MS 09 AO MS 17)
(conclusão)

EMPREENDIMENTOS	Impactos ambientais								
	MS 09 - Acidentes com trabalhadores	MS 10 - Aumento das receitas públicas	MS 11 - Desapropriação, reassentamento ou indenização	MS 12 - Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte	MS 13 - Dinamização da economia regional	MS 14 - Diminuição dos custos socioambientais	MS 15 - Valorização imobiliária	MS 16 - Potencialização do turismo ecológico	MS 17 - Perda de emprego e renda
Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico com o aumento das receitas públicas	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos nas desapropriações	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). Formação de profissionais tem efeito sinérgico para a dinamização da economia	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). Formação de profissionais e vagas em universidades tem efeito sinérgico para a valorização imobiliária	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades da UFOB não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Agricultura	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem cumulativamente e sinergicamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos cumulativos nas desapropriações	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem cumulativamente e sinergicamente para a dinamização da economia	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades agrícolas contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades agrícolas não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Pecuária	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades pecuárias contribuem cumulativamente e sinergicamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos cumulativos nas desapropriações	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades pecuárias contribuem cumulativamente e sinergicamente para a dinamização da economia	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades pecuárias contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades pecuárias não exercem efeitos na perda de emprego e renda
Extrativismo e Silvicultura	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos nos acidentes com trabalhadores	Sim (+). As atividades de extrativismo e silvicultura contribuem cumulativamente e sinergicamente para o aumento das receitas públicas	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos nas desapropriações	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos e sinérgicos na melhoria na mobilidade e redução dos custos de transporte	Sim (+). As atividades de extrativismo e silvicultura contribuem cumulativamente e sinergicamente para a dinamização da economia	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na diminuição dos custos socioambientais	Sim (+). As atividades de extrativismo e silvicultura contribuem sinergicamente para a valorização imobiliária	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos cumulativos e nem sinérgicos na potencialização do turismo ecológico	Não. As atividades de extrativismo e silvicultura não exercem efeitos na perda de emprego e renda

Fonte: UFPR/ITTI, 2020.



 *gab*  191  *acg* *FRW.* *jos*

Os empreendimentos relacionados compreendem aqueles localizados na área de estudo deste Estudo de Impactos Ambientais (EIA), os quais estão localizados em São Desidério e Barreiras. Neste sentido, existem alguns empreendimentos que apresentam maiores impactos cumulativos e sinérgicos em relação a implantação e operação deste trecho rodoviário.

Em relação aos empreendimentos localizados em Barreiras, os quais são o “Aeroporto”, “Parque de Exposições”, “Shopping Bem Viver”, “Instituto Federal da Bahia”, “Universidade do Estado da Bahia”, “Faculdade São Francisco de Barreiras”, “Universidade Federal do Oeste da Bahia” apresentam somente impactos cumulativos e/ou sinérgicos para o meio socioeconômico, uma vez que a distância geográfica elimina esta ocorrência para os impactos referentes aos meios físico e biótico. Nesta ótica, as principais cumulatividades e sinergias advém dos incrementos na econômica regional em virtude do incremento na infraestrutura que este empreendimento proporcionará, refletindo no aumento da renda, da arrecadação tributária e na geração de empregos.

Situação semelhante ocorre em relação aos empreendimentos “Sykué Bioenergia” e com o empreendimento “Agrominas Ltda.” Apesar destes dois empreendimentos estarem localizados dentro do município de São Desidério, estes se encontram em uma localidade muito distante da implantação do trecho rodoviário para apresentarem cumulatividade e/ou sinergia com impactos ambientais dos meios físico ou biótico. Todavia, estes empreendimentos também poderão potencializar os incrementos na economia local em virtude da melhoria da infraestrutura proporcionada por este trecho rodoviário, apresentando cumulatividade e sinergia com impactos ambientais do meio socioeconômico.

Em relação aos empreendimentos “Coliseu da Paz”, “Mercado Municipal de São Desidério” e “Estádio Municipal de São Desidério”, por se tratarem de empreendimentos voltados ao comércio local e ao lazer situados no núcleo urbano de São Desidério, pode-se afirmar que este também apresentaram considerável cumulatividade e sinergia em virtude da melhoria da infraestrutura da região, haja vista que será potencializada a capacidade de captação de público para estas localidades. Em relação aos impactos atinentes ao meio físico e biótico, apenas pode ocorrer cumulatividades ocasionais em impactos como “Alterações nos níveis de ruídos e vibrações”, a depender, principalmente, de qual alternativa locacional será escolhida,

uma vez que este impacto está intrinsicamente atrelado a proximidade geográfica destes empreendimentos com cada alternativa locacional.

Assim, restam abordar empreendimentos que possam apresentar índices mais relevantes de cumulatividade e sinergia com a implantação e operação deste empreendimento, os quais são a Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL) e as três mineradoras localizadas no entorno da região urbana de São Desidério: a Mineração Oeste Ltda., o Consórcio Oeste Leste Barreira e a Mineração São Jorge Ltda.

Em relação a FIOL, a convergência cumulativa e sinérgica de impactos ambientais decorre principalmente do fato de que são dois empreendimentos de incremento da infraestrutura logística de transporte que transpassam por São Desidério. Neste sentido, haveria uma potencialização tanto de impactos positivos, relativos ao fortalecimento econômico da região frente a estas melhorias logísticas, como negativo, relacionados, por exemplo, a necessidade de proceder diversos procedimentos de desapropriação, bem como em aspectos físicos e bióticos, haja vista que poderão ocorrer impactos concomitantes destes empreendimentos nas regiões cársticas de São Desidério, bem como em relação aos seus aspectos florísticos e faunísticos.

No que diz respeito as três mineradoras, importante ressaltar que estas apresentam maior interação junto a Alternativa B, uma vez que esta possui sua rota muito próxima aos locais de exploração mineral das mineradoras Mineração do Oeste Ltda. e Consórcio Oeste Leste Barreiras. Neste sentido, pode-se considerar, por exemplo, que existirá uma convergência de impactos como o de “Alterações de ruídos e vibrações”, uma vez que estes empreendimentos estarão muito próximos, bem como de interferências na fauna e flora locais. De toda a sorte, importante salientar que estas mineradoras, assim como a Mineração São Jorge, serão amplamente beneficiadas pela rota logística direta criada em direção de Barreiras, uma vez que, hoje em dia, o fluxo de caminhões provenientes destas mineradoras precisa transpassar, necessariamente, o núcleo urbano de São Desidério.

8 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência de um empreendimento consistem nas regiões afetadas pela sua implantação, em virtude de impactos passíveis de ocorrência. Tais impactos podem ser diretos ou indiretos, nos meios biótico, físico e socioeconômico e ocorrer durante as fases de planejamento, implantação ou operação.

Para a avaliação dos impactos ambientais, com foco no diagnóstico ambiental, é necessário delimitar as áreas do empreendimento, que direta ou indiretamente afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais. (MMA, 1986).

Dessa forma, este estudo definiu primeiramente Áreas de Estudo para realização dos diagnósticos ambientais (item 4) bem como a Área Diretamente Afetada pela construção do trecho rodoviário.

Para os meios físico e biótico a Área de Estudo utilizada constituiu-se em uma área circular de 30 quilômetros a partir dos pontos de início e final do trecho a ser implantado. Para o meio socioeconômico, a Área de Estudo utilizada constituiu-se nos municípios de São Desidério, Barreiras e Catolândia.

A Área Diretamente Afetada (ADA) é definida como aquela onde as obras são realizadas, envolvendo toda a Faixa de Domínio da rodovia, além de áreas de apoio e quaisquer áreas impactadas ou modificadas pelo empreendimento, ainda que fora da Faixa de Domínio. Pertencem à ADA todos os espaços atingidos pelas atividades voltadas à implantação da rodovia. Haja vista que a execução deste estudo se dá em fase anterior ao projeto, a ADA de cada alternativa de traçado utilizada nas análises se constitui em um buffer de 60 m do eixo da alternativa.

A partir de tais definições e em função da análise dos impactos levantados, foram definidas as Área de Influência Direta (AID) e Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento.

A Área de Influência Direta (AID) é definida como o território que sofre diretamente com os impactos provocados pelo empreendimento, ou seja, o ambiente tem potencial de mudanças em alguma das fases do empreendimento.

A Área de Influência Indireta (AII) é prevista como o espaço considerando os impactos indiretos, como os cumulativos e sinérgicos que serão provocados em distância considerável da AID.

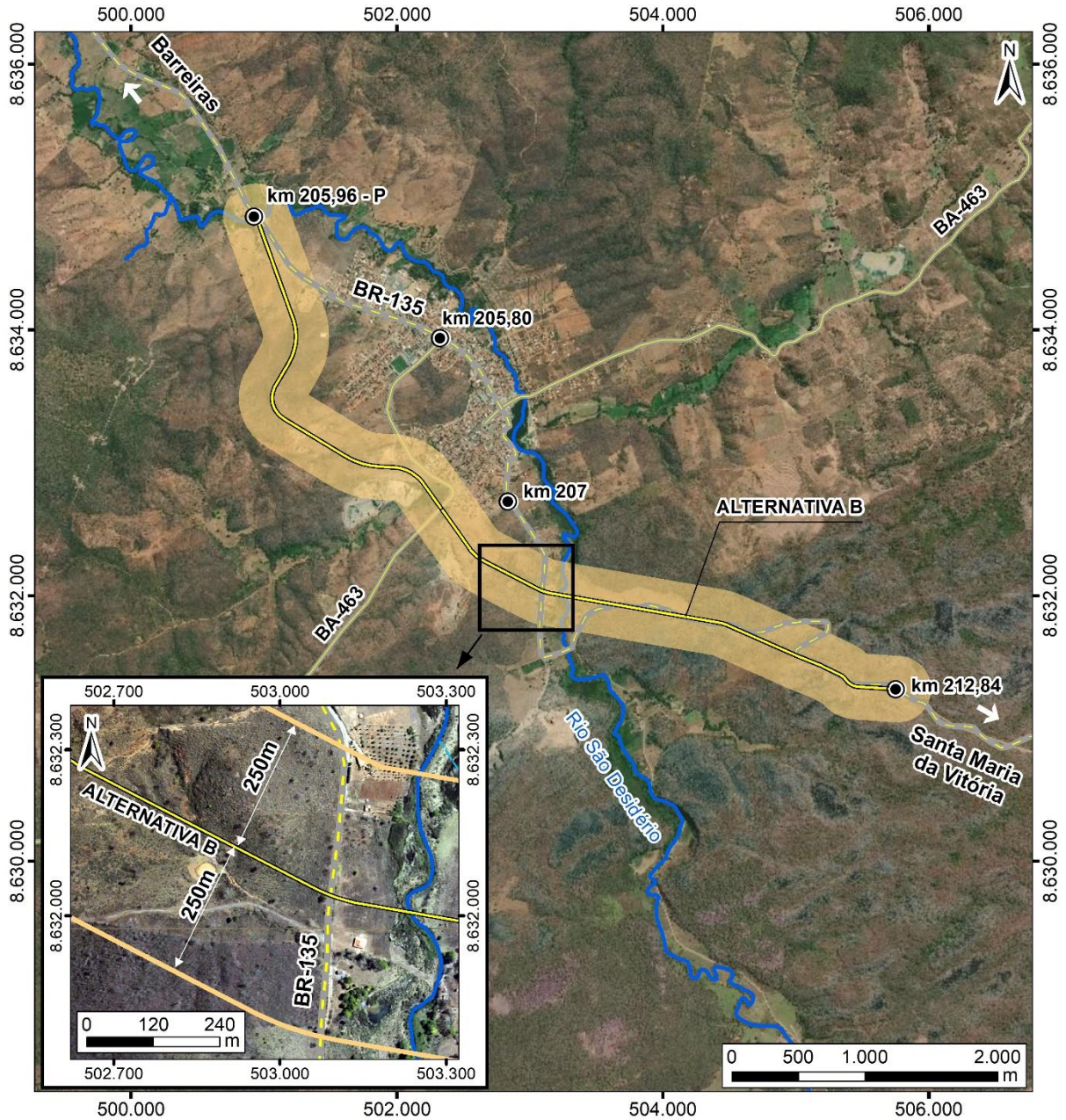
A Área de Influência Total (AIT) ficou representada pela AII do meio socioeconômico, os municípios de Barreiras, Catolândia e São Desidério, por abranger todas as demais áreas de influência.

8.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta é a área que engloba todos os impactos diretos previstos sobre o meio ambiente (meios físicos, biótico e socioeconômico), decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

- Meio Físico: a AID foi definida como a área de 250 m para cada lado da alternativa locacional do empreendimento, conforme ilustrado na FIGURA 8-1. Essa distância foi baseada na área de influência sobre cavidades naturais subterrâneas da Resolução Conama nº 347/2004;
- Meio Biótico: a AID se caracteriza pela área de 500 m para cada lado da alternativa locacional e 500 m para cada lado das margens do rio São Desidério, a partir do cruzamento com o empreendimento até sua jusante, conforme apresentado na FIGURA 8-2. Essa distância foi baseada no fenômeno efeito de borda sobre o componente biótico;
- Meio Socioeconômico: a AID ficou estabelecida como o município de São Desidério, por ser o local onde serão realizadas as obras, conforme apresentado na FIGURA 8-3.

FIGURA 8-1 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO FÍSICO



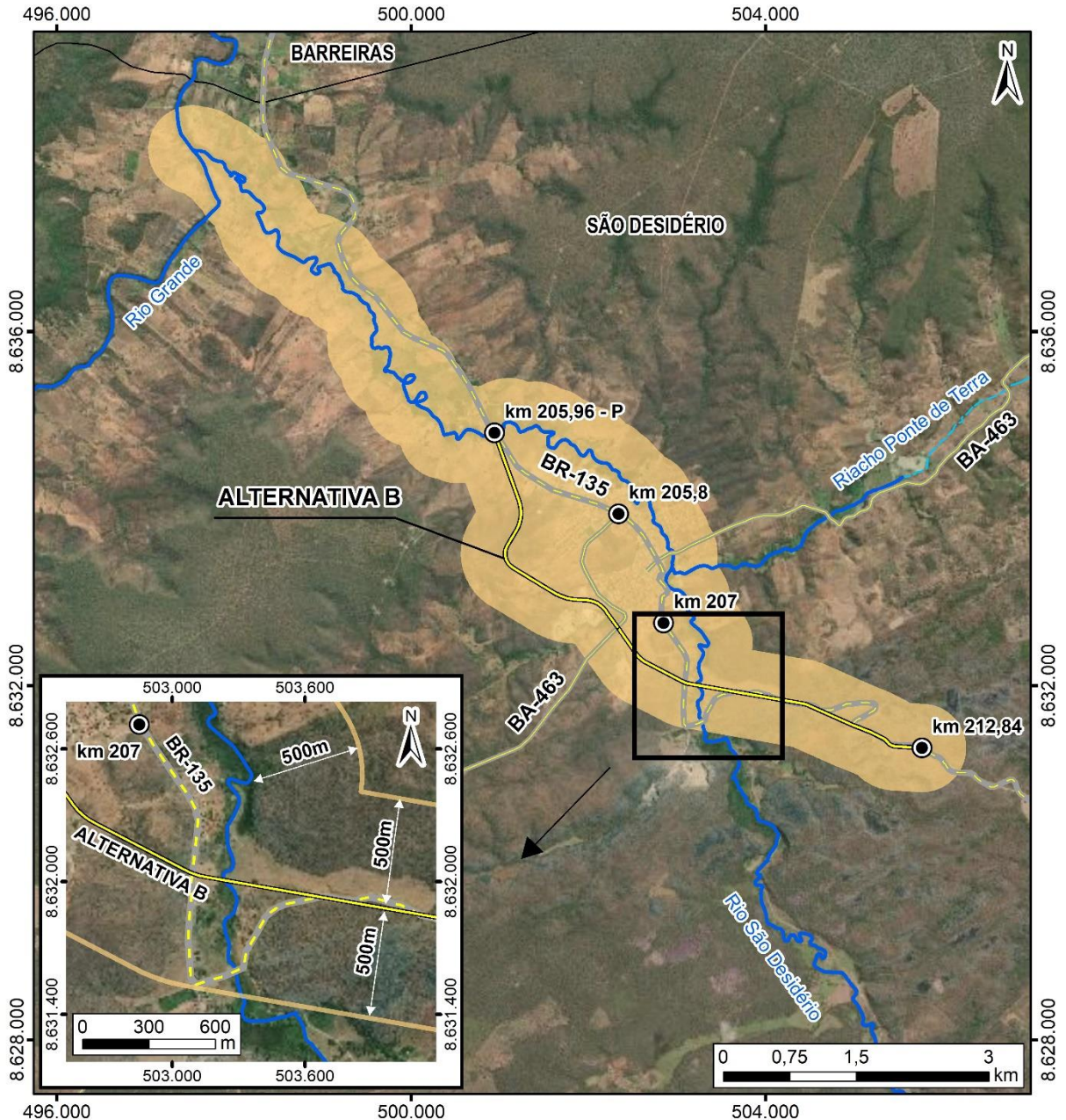
LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativa locacional B — BR-135 — Rodovias estaduais — Hidrografia — Limites da AID — Área de Influência Direta (AID)
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA MEIO FÍSICO</p>
<p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p>
<p>FONTE DE DADOS AID e Alternativas locacionais - ITTI, 2018; Hidrografia - BDGEx, 2014; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p>
<p>ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and the number 196 at the bottom of the page.

FIGURA 8-2 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO BIÓTICO



LOCALIZAÇÃO

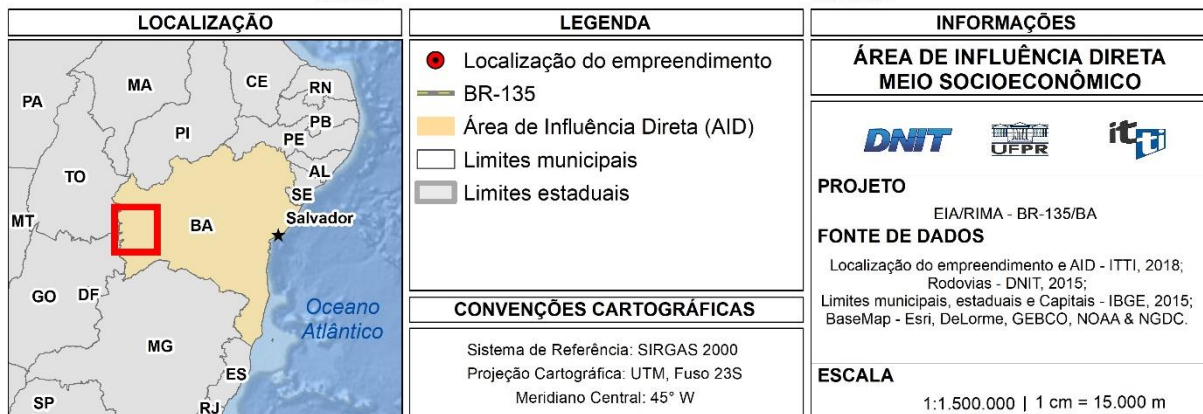
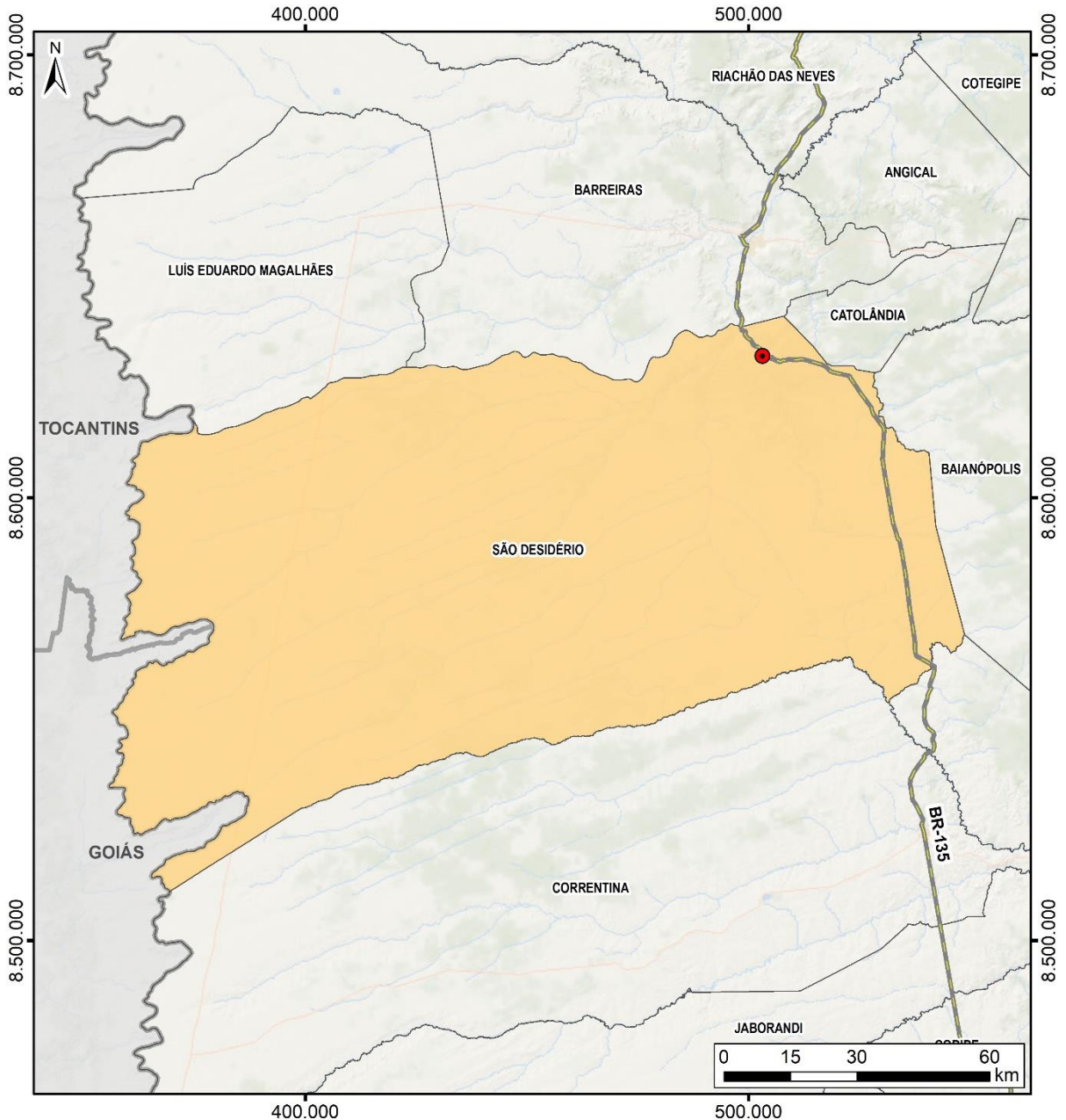
LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem BR-135 Rodovias estaduais Alternativa locacional B Limites da AID Área de Influência Direta (AID) Limites municipais
Hidrografia
<ul style="list-style-type: none"> Intermitente Permanente
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA MEIO BIÓTICO</p>
<p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p>
<p>FONTE DE DADOS AID e Alternativas locais - ITTI, 2018; Hidrografia - BDGEx, 2014; Rodovias - DNIT, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p>
<p>ESCALA 1:75.000 1 cm = 0,75 km</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 197.

FIGURA 8-3 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO



Fonte: ITTI/UFPR (2019).

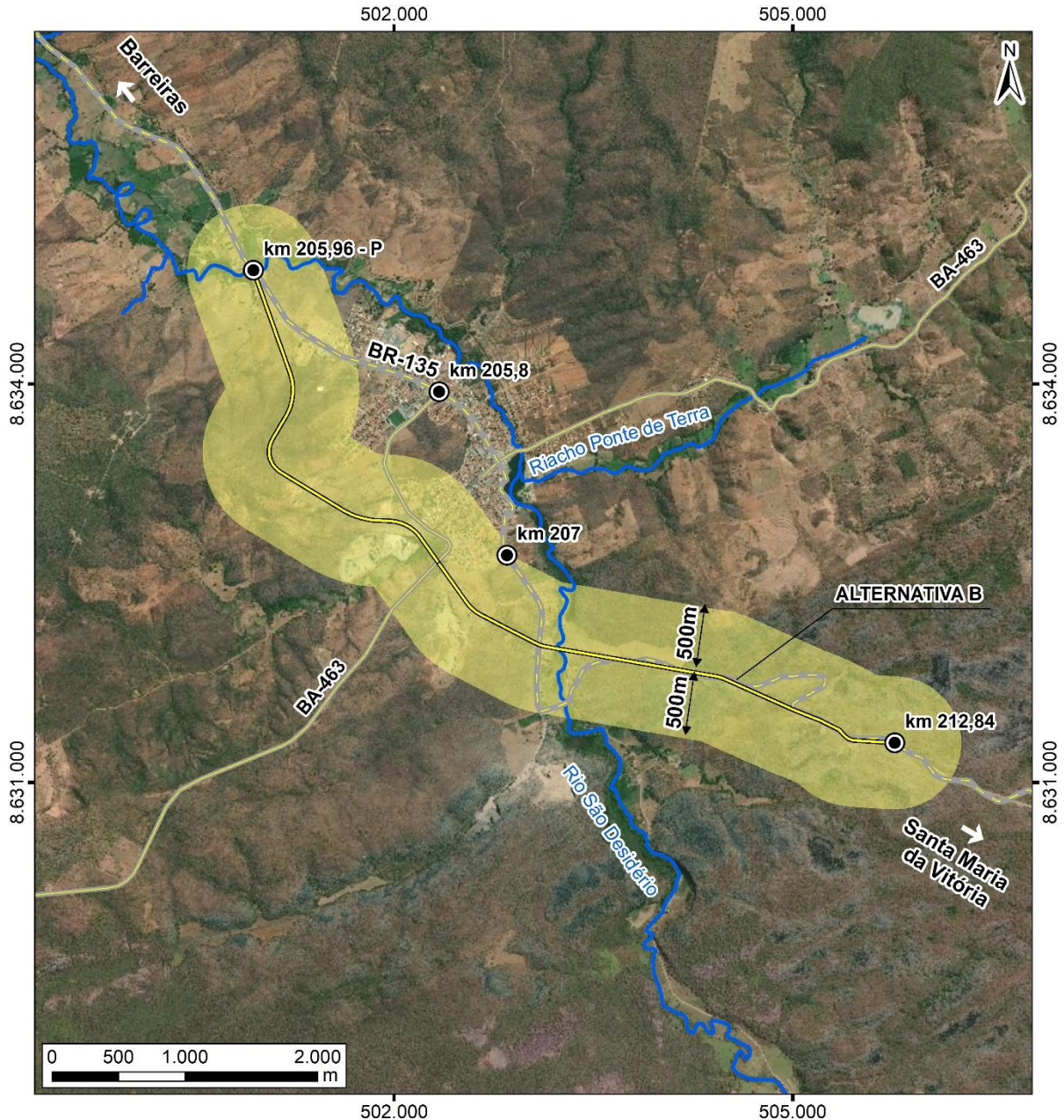
198

8.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A área de influência indireta é a área que engloba todos os impactos indiretos previstos sobre o meio ambiente (meios físicos, biótico e socioeconômico), decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

- Meio Físico: a AII foi definida como a área de 500 m para cada lado a partir do eixo da alternativa locacional, como ilustrado na FIGURA 8-4;
- Meio Biótico: a AII se caracteriza pela área de 2,5 km para cada lado da alternativa locacional e 2,5 km para cada lado das margens do rio São Desidério, a partir do cruzamento com o empreendimento até sua jusante, conforme apresentado na FIGURA 8-5;
- Meio Socioeconômico: a AII ficou estabelecida como os municípios abrangidos pelas AII dos meios físico e biótico, sendo eles: Barreiras, Catolândia e São Desidério, conforme apresentado na FIGURA 8-6.

FIGURA 8-4 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO FÍSICO



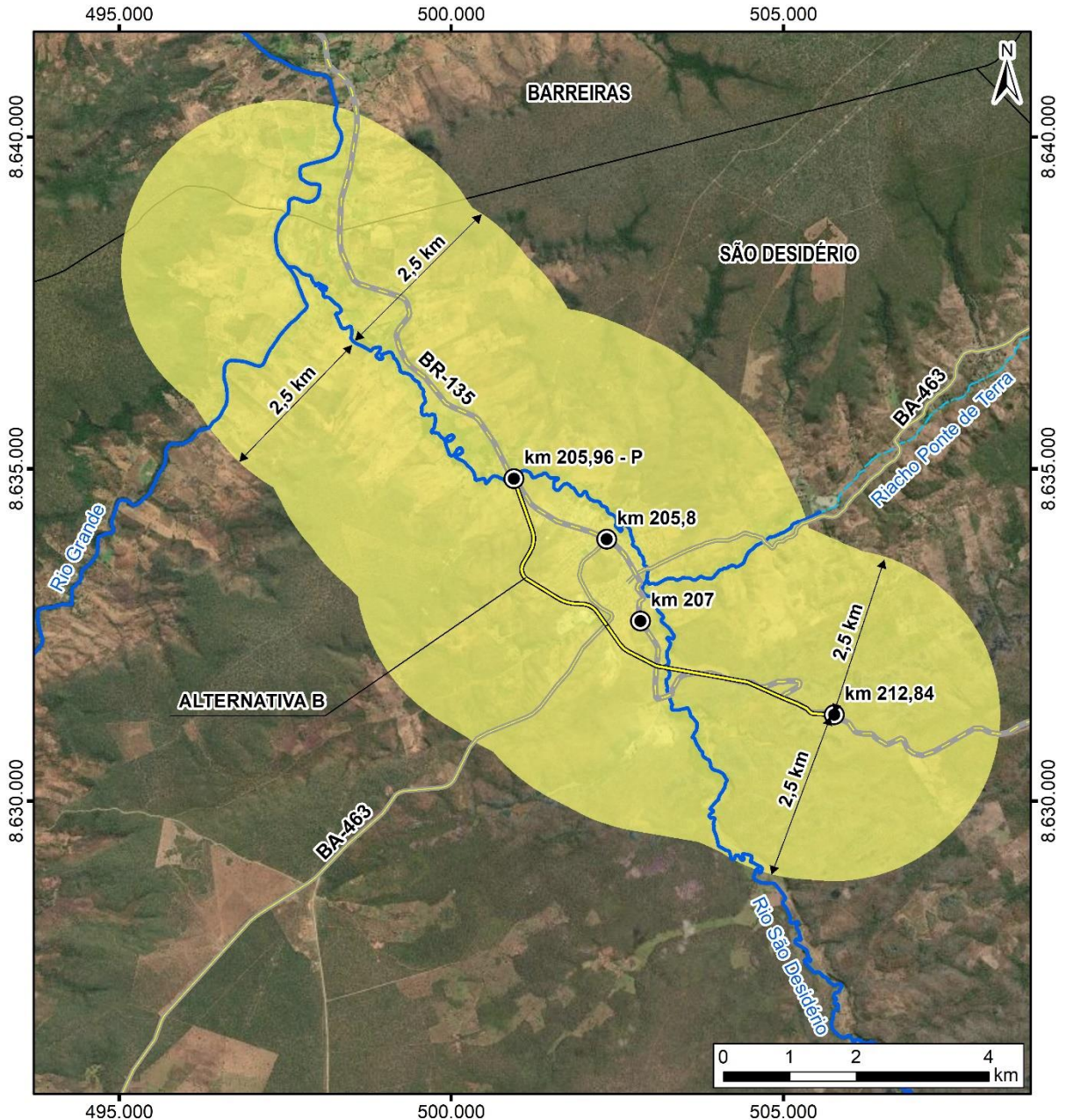
LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativa locacional B — BR-135 — Rodovias estaduais — Hidrografia ■ Área de Influência Indireta (All)
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA MEIO FÍSICO</p>
<p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p>
<p>FONTE DE DADOS All e Alternativas locacionais - ITTI, 2018; Hidrografia - BDGEx, 2014; Rodovias - DNIT, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p>
<p>ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, '200' in the center, and several other initials on the right.

FIGURA 8-5 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO BIÓTICO



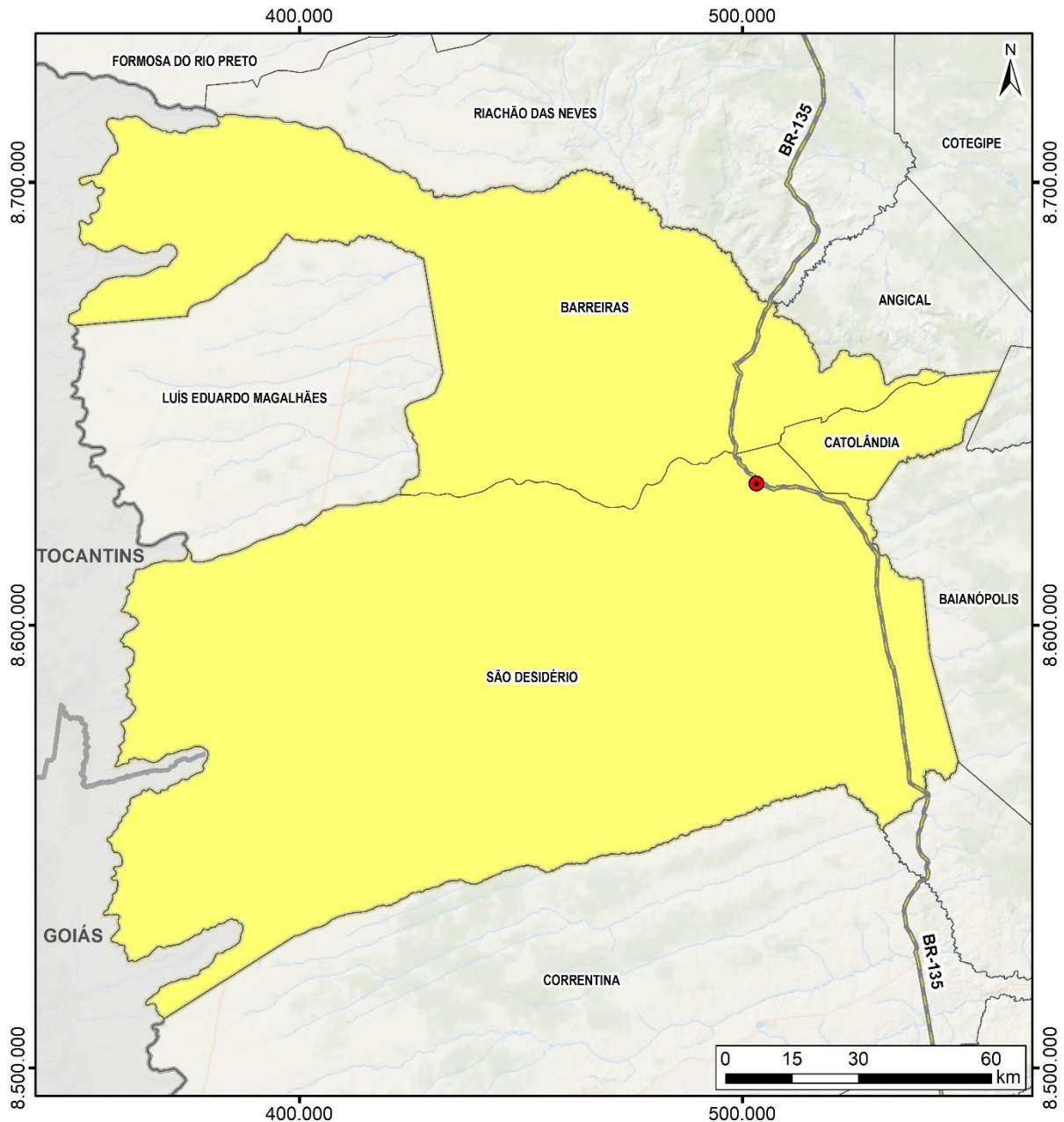
LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — BR-135 — Rodovias estaduais — Alternativa locacional B ■ Área de Influência Indireta (All) □ Limites municipais
Hidrografia
<ul style="list-style-type: none"> --- Intermitente — Permanente
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA MEIO BIÓTICO</p>
<p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p>
<p>FONTE DE DADOS All e Alternativas locacionais - ITTI, 2018; Hidrografia - BDGEX, 2014; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015;</p>
<p>Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p>
<p>ESCALA 1:100.000 1 cm = 1 km</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 201.

FIGURA 8-6 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO



LEGENDA
● Localização do empreendimento
BR-135
Limites municipais
Área de Influência Indireta (AII)
Limites estaduais

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA MEIO SOCIOECONÔMICO
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS AII - ITTI, 2018; Rodovias - DNIT, 2015; Localização do empreendimento e Área de estudo - ITTI, 2018; Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:1.500.000 1 cm = 15.000 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 202.

9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

As medidas mitigadoras, compensatórias e os programas ambientais recomendados visam estabelecer os principais procedimentos a serem adotados para reduzir as interferências sobre o meio ambiente nas fases de implantação, operação e manutenção do empreendimento.

9.1 Programas Ambientais

Para a aplicação das medidas mitigatórias e compensatórias necessárias à manutenção da qualidade ambiental da região de implantação do empreendimento, recomenda-se a implantação dos seguintes Programas, a seguir detalhados na sequência:

- Programa De Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA)
- Programa De Comunicação Social (PCS)
- Programa De Educação Ambiental (PEA)
- Plano Ambiental Para Construção (PAC)
 - Subprograma de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes Líquidos
 - Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos
 - Subprograma de Controle e Monitoramento de Material Particulado, Gases, Ruídos e Vibrações
 - Subprograma de Utilização de Mão-de-Obra Local
 - Subprograma de Controle da Saúde e Segurança do Trabalhador
 - Subprograma de Controle Ambiental caso ocorra paralisação temporária das obras por mais de 45 dias
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
- Programa de Levantamento, Tratamento e Recuperação de Passivos Ambientais
- Programa de Proteção à Fauna (PPF)
 - Subprograma de Monitoramento de Fauna

- Subprograma de Monitoramento e Mitigação dos Atropelamentos de Fauna
- Subprograma de Afugentamento e Salvamento da Fauna Silvestre
- Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Bentônicos
- Programa de Proteção à Flora (PPFLO)
 - Subprograma de Monitoramento e Controle da Supressão Vegetal
 - Subprograma de Salvamento de Germoplasma
 - Subprograma de Plantio Compensatório
- Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGR) e Plano De Ação de Emergência (PAE)
- Programa de Desapropriação, Indenização e Reassentamento
- Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas
 - Subprograma de Medidas Mitigadores para o Resguardo do Patrimônio Espeleológico
 - Subprograma de Monitoramento para Avaliação de Possíveis Sismos Induzidos
- Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos
- Programa de Proteção ao Patrimônio Arqueológico

Ressalta-se que há um Plano Básico Ambiental (PBA) em execução que engloba o segmento contido neste Estudo. O detalhamento necessário à execução dos programas aqui elencados, bem como os mecanismos para evolução da qualidade ambiental e os mecanismos de controle e análise da efetividade dos programas, se encontra em tal documento².

² PLANO BÁSICO AMBIENTAL UNIFICADO – BR-135/BA/MG TRECHO BARREIRAS/BA - SÃO DESIDERIO/BA (LP nº 300/09), SÃO DESIDÉRIO/BA – CORRENTINA/BA (LI nº 445/07), CORRENTINA/BA - DIVISA BA/MG (LP nº 300/09), DIVISA BA/MG – MONTALVÂNIA/MG (LI nº 714/10) E MONTALVÂNIA/MG – MANGA/MG (LI nº 643/09).

9.1.1 Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA)

O Programa de Gestão Ambiental ocorre principalmente durante a fase de implantação do empreendimento, estabelecendo um sistema de acompanhamento dos aspectos ambientais gerais das obras da rodovia, bem como seu cronograma, comparação entre atividades executadas e previstas e verificações das condicionantes e licenças ambientais. O PGSA se destina ainda à supervisão dos demais programas a serem implantados para gestão ambiental do empreendimento.

O objetivo geral do programa é assegurar que seja realizado o acompanhamento da regularidade ambiental da obra como um todo, fornecendo instrumentos técnico-gerenciais para garantir a implementação das ações propostas durante a implantação do empreendimento e a execução dos programas. O PGSA engloba o acompanhamento sistemático de todas as interferências ambientais decorrentes da obra, bem como o monitoramento das metodologias estabelecidas para todos os programas ambientais previstos.

O programa visa ainda determinar como e quando intervir para controlar, minimizar ou eliminar impactos ambientais negativos, buscando manter tanto quanto possível as condições iniciais do meio ambiente local, descritas no diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico. Além disso o PGSA se destina a assessorar tecnicamente e verificar a efetiva incorporação das ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle previstas nos programas ambientais.

O Programa tem ainda como objetivos específicos:

- Garantir o cumprimento de todas as especificações dos Programas Ambientais;
- Manter o banco de dados atualizados com informações referentes à obra;
- Implementar medidas corretivas de possíveis não-conformidades identificadas de maneira assertiva;
- Informar imediatamente o empreendedor e o órgão ambiental responsável no caso de ocorrência de acidentes ambientais;
- Atender todas as condicionantes das licenças ambientais e demais autorizações expedidas para a implantação do empreendimento

9.1.2 Programa De Comunicação Social (PCS)

O Programa de Comunicação Social visa difundir informações sobre a obra de construção da BR-135/BA, os impactos esperados com sua implantação e os demais programas ambientais que estarão sendo desenvolvidos, de modo a construir uma relação de diálogo com todos os segmentos envolvidos, visando sua participação e colaboração durante a execução da obra. O PCS deve visar a transparência, constância de informações e compromisso com a sociedade interessada.

A divulgação das informações sobre a obra e os programas ambientais propostos torna-se indispensável para que a comunidade envolvida possa assimilar as mudanças e compreender quais são as melhores formas de conviver com sua nova realidade. É importante que esse canal de comunicação permaneça aberto durante todas as etapas do processo – planejamento e execução – e, desta forma, seja possível estabelecer uma troca de informações eficiente com a população.

O Programa tem ainda como objetivos específicos:

- Prestar esclarecimentos sobre os aspectos da obra
- Articular os diversos programas a serem executados;
- Promover estratégias de comunicação massiva através da divulgação das informações de interesse público;
- Documentar e divulgar o andamento dos demais programas envolvidos no PBA;
- Promover estratégias de comunicação dirigida aos públicos de interesse em apoio aos diversos programas;
- Divulgar as melhorias logísticas e econômicas geradas pela construção da rodovia, além de atualizar constantemente as informações sobre o empreendimento.

9.1.3 Programa De Educação Ambiental (PEA)

O Programa de Educação Ambiental (PEA) é o principal meio de aproximação da obra com a comunidade envolvida. O objetivo deste programa é informar a população sobre as características ambientais e socioeconômicas da região, bem

como sobre os benefícios socioambientais do empreendimento, disseminando os cuidados necessários à conservação, proteção e preservação ambiental.

O PEA visa fornecer subsídios teóricos e práticos a todos os segmentos envolvidos, ou seja, à comunidade em geral, aos trabalhadores da obra e aos profissionais da educação, através de capacitação continuada visando promover a cidadania ambiental, também chamada eco cidadania, via exercício de competências em um permanente processo de autoanálise, reflexões, mudança de atitude e de valores, possibilitando a conscientização ambiental de todos os envolvidos no processo construtivo.

O Programa tem ainda como objetivos específicos:

- Desenvolver capacidades para que os trabalhadores envolvidos nas obras de melhoramentos, implantação e pavimentação da BR-135/BA/MG avaliem as implicações dos danos e riscos socioambientais decorrentes do empreendimento;
- Organizar processos de ensino-aprendizagem que incentivem a participação dos grupos sociais das áreas de influência das obras de melhoramentos, implantação e pavimentação da BR-135/BA/MG nas ações dos projetos socioambientais de mitigação e/ou compensação;
- Proporcionar meios para a produção e aquisição de conhecimentos e habilidades que contribuam para o desenvolvimento de atitudes, visando a participação individual e coletiva na gestão do uso sustentável e na conservação dos recursos ambientais;
- Trabalhar a Educação Patrimonial, quanto ao conhecimento, valorização, proteção, utilização e conservação sustentável de seus bens;
- Informar trabalhadores e prestadores de serviço da obra sobre a ocorrência de cavidades naturais na área, a importância de sua preservação e os cuidados a serem adotados com as obras nos trechos de ocorrências de cavernas. O mesmo deverá ocorrer com os trabalhadores que instalarão e realizarão a manutenção dos aceiros e cercas.

9.1.4 Plano Ambiental Para Construção (PAC)

A necessidade da elaboração do Plano Ambiental para Construção (PAC) decorre da interferência esperada de obras rodoviárias no meio ambiente, sendo necessária a elaboração de critérios técnicos e procedimentos operacionais definidores de medidas de controle, bem como ações para prevenir e reduzir impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento, fornecendo métodos para que as atividades das obras tenham a menor influência no meio ambiente e na rotina das comunidades locais.

O objetivo geral do PAC é assegurar que as obras sejam implantadas e operem em condições de segurança, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e seus entornos.

O Programa tem ainda como objetivos específicos:

- Identificar de forma sistemática, para cada atividade a ser desenvolvida na fase de obras, os impactos ambientais e as ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle preconizadas no corpo normativo do DNIT através de especificações e instruções de serviço, fornecendo os procedimentos para a construtora executar as obras com maior controle ambiental;
- Prever infraestrutura, equipe e recursos materiais às ações de manutenção e preservação ambiental;
- Recomendar procedimentos que assegurem a integridade física dos trabalhadores visando à segurança;
- Estabelecer ações visando à segurança das comunidades situadas próximas à obra.

Sua meta é, portanto, a diminuição dos impactos ambientais ao longo da frente de obra, durante o período em que as atividades construtivas estejam vigentes. No que diz respeito à formação de uma rotina de trabalho, este programa disciplinará as atividades realizadas pelos operários, no sentido de minimizar os impactos gerados pelas seguintes etapas de implantação da estrutura estradal:

- Extração de material de construção para uso direto na construção civil;
- Transporte de material de construção;
- Construção dos aterros;

- Formação de taludes em cortes de estrada;
- Implantação de canteiro de obras;
- Implantação de Obras de Arte Especiais.

Devido à grande abrangência do Programa Ambiental para Construção (PAC), este foi subdividido em seis subprogramas para abordar alguns itens de maneira mais específica, conforme detalhados a seguir.

9.1.4.1 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes Líquidos

Os resíduos sólidos e líquidos, consequentes da implantação do empreendimento, constituem um dos diversos fatores que podem prejudicar o meio ambiente, se não utilizada uma gestão adequada. Dentre os deveres desse gerenciamento se encontra a redução do volume de resíduos gerados durante a execução da obra, incluindo seu tratamento e destinação final. Faz-se necessário ainda aperfeiçoar os procedimentos de orientação dos trabalhadores afim de mitigar os impactos ambientais e estéticos causados por uma má disposição dos materiais de construção.

Um dos objetivos é monitorar e controlar a quantidade gerada, condição e padrão de lançamento dos efluentes do empreendimento, de modo a garantir o atendimento dos parâmetros legalmente previstos, implementando os sistemas de tratamento adequados. Além de atender o disposto na Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento; bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e o disposto na Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008, que altera o inciso II do § 4º e os valores admissíveis para lançamentos de efluentes atribuídos no § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/2005.

Este subprograma também visa a máxima redução da geração de resíduos sólidos, estando presentes as etapas de caracterização, classificação e triagem. É necessário também realizar um transporte adequado e dar a correta destinação para estes resíduos, de forma a respeitar as legislações vigentes e impactar o mínimo possível o meio ambiente.

9.1.4.2 Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos

A erosão é um processo natural, porém seus processos podem ser acelerados por ações humanas, causando alterações na topografia, supressão da vegetação, assoreamento e danos para a estrutura viária. Os movimentos de massa constituem na perda de estabilidade de maciços, devido às atividades de conformação do terreno para adequá-lo ao traçado da rodovia.

Desse modo, este subprograma se apresenta com os objetivos de estabelecer ações destinadas a promover: controle dos processos erosivos decorrentes da obra e operação da rodovia, monitoramento dos processos para servir como base de possíveis recomposições das áreas degradadas e monitoramento da estabilidade de taludes e encostas.

9.1.4.3 Subprograma de Controle e Monitoramento de Material Particulado, Gases, Ruídos e Vibrações

Devido ao tráfego de veículos e maquinários circulando nos canteiros e frentes de obra, a qualidade do ar acaba sendo prejudicada tanto pela poluição sonora quando pela emissão de materiais particulados no ambiente de obra. Essa última se torna prejudicial em períodos mais secos, quando a baixa umidade do solo intensifica a emissão de poeiras. O Subprograma contribui com o monitoramento constante das emissões para assegurar a adequada qualidade do ar.

O presente programa tem por objetivos fomentar o uso de equipamentos de segurança, bem como monitorar a emissão de gases e particulados por parte do maquinário utilizado na obra, para que as atividades tenham a menor influência no meio ambiente e na rotina das comunidades locais. Além disto, será feita a umectação do solo com o objetivo de reduzir a emissão de poeiras durante a implantação do empreendimento.

Para isso, as metas são: realizar as campanhas de monitoramento de ruídos durante a fase de instalação da obra, e executar as campanhas de monitoramento de emissões atmosféricas para aferir a eficácia das medidas implantadas, durante a execução da obra.

9.1.4.4 Subprograma de Utilização de Mão-de-Obra Local

A necessidade de implantação deste programa recai sobre o fato de que os trabalhadores que atuam em obras de implantação de rodovias geralmente são advindos de outras regiões para o local de trabalho, onde passam a ter uma realidade socioambiental diferente do seu local de origem.

Os objetivos do subprograma são promover a contratação e a capacitação da mão-de-obra local para contratação, bem como a conscientização e educação ambiental aos trabalhadores da obra em relação aos aspectos socioambientais da região, visando proteger os recursos naturais. Assim como garantir a capacitação para que as atividades promovidas atendam às normas de prevenção e controle de casos emergenciais.

A meta consiste em abranger todos os trabalhadores da obra nas atividades programadas (palestras, oficinas e distribuição de material informativo). A distribuição de trabalhadores por tipo de atividade deverá levar em conta os temas e atuação de cada um dos processos da obra.

9.1.4.5 Subprograma de Controle da Saúde e Segurança do Trabalhador

O Subprograma auxilia na divulgação de informações de procedimentos a serem realizados durante a obra, bem como questões relacionadas a saúde, segurança no trabalho e boas práticas no convívio tanto no ambiente de trabalho, como em relação aos moradores locais. Desse modo, a colaborar para a preservação da integridade e qualidade de vida da comunidade local e trabalhadores, assim como do ambiente ao redor.

Os objetivos específicos do programa são:

- Acompanhar, registrar as atividades desenvolvidas pelas empreiteiras junto aos operários;
- Orientar os trabalhadores com relação à presença de situações que predisponham a disseminação de vetores transmissores de doenças na fase de construção do empreendimento.
- Garantir a sinalização correta e adequada do local da obra
- Criação de uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA)

- Conscientização e treinamento dos trabalhadores para situações recorrentes no canteiro de obras por meio de discussões e palestras.

9.1.4.6 Subprograma de Controle Ambiental caso ocorra paralisação temporária das obras por mais de 45 dias

O subprograma tem como premissa os procedimentos de prevenção, estabilização ou recuperação a serem aplicados caso as obras sejam paralisadas por mais de 45 dias. Tem como objetivo gerar meios de controle aos possíveis passivos ambientais que possam ser gerados por essa paralisação das frentes de obras, evitando que a interrupção das atividades potencialize impactos ao meio ambiente.

9.1.5 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Em virtude das alterações a serem causadas pelas obras nos aspectos dos meios físico e biótico, devem ser tomadas medidas preventivas e corretivas para a recuperação das áreas degradadas em todos os locais diretamente atingidos pelas obras, como a área do canteiro de obras. A recomposição da cobertura vegetal é de suma importância, pois propicia a proteção superficial de áreas degradadas e das margens de cursos d'água atingidos, auxiliando na prevenção da erosão; melhorando a disponibilidade de habitats para fauna terrestre, e ainda contribui para melhoria da funcionalidade ambiental da paisagem.

O Programa tem ainda como objetivos específicos:

- Identificação específica de impactos com avaliação sintética comparativa das alternativas de projeto;
- Restabelecer a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento;
- Contribuir para a reconstituição da vegetação em suas condições originais, nas áreas impactadas pelas obras;
- Recompôr a paisagem tanto quanto possível;
- Manter e monitorar as áreas recuperadas.

9.1.6 Programa de Levantamento, Tratamento e Recuperação de Passivos Ambientais

O Programa de Levantamento, Tratamento e Recuperação de Passivos Ambientais tem como objetivo contemplar as ações necessárias para promover a reabilitação de áreas identificadas como passivos ambientais advindos do processo de implantação e operação da rodovia. Ressalta-se que a existência de passivos ambientais na área deverá ser contemplada no projeto de engenharia, estando assim a recuperação ambiental provavelmente a cargo da Construtora. Sendo esses os fatos, salienta-se que este programa deverá ter caráter meramente de controle e não de execução. São objetivos específicos do programa:

- Identificar os passivos ambientais ao longo da implantação do trecho proposto;
- Subsidiar o planejamento da reabilitação das áreas identificadas;
- Restabelecer a relação solo/água/planta e recompor o equilíbrio em zonas porventura desestabilizadas;
- Controlar os processos erosivos e minimizar o possível carreamento de sedimentos e a degradação ambiental;
- Monitorar as áreas contempladas pelo programa.

9.1.7 Programa de Proteção à Fauna (PPF)

O Programa de Proteção à Fauna consiste em monitorar a fauna terrestre e aquática impactada pela execução do empreendimento, visando mitigar e identificar os efeitos nocivos para os animais da região. Para implementação desse Programa é necessário solicitar ao IBAMA a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico, solicitar uma Carta de aceite das Instituições que receberão o material biológico coletado e para o afugentamento e salvamento da fauna silvestre é necessário um documento comprobatório da disponibilidade de um Centro de Triagem (CETAS) apto a receber animais feridos provenientes das atividades de supressão da vegetação. Esse programa deverá ser executado durante a fase de implantação e operação do empreendimento.

A contratação é de responsabilidade do empreendedor, sendo que a responsabilidade da execução é atribuída à uma consultora. Cabe ressaltar que a

ação da consultora não se trata de terceirização, mas de responsabilidade compartilhada. Além disso, o IBAMA se mostra como órgão ambiental licenciador do empreendimento.

9.1.7.1 Subprograma de Monitoramento de Fauna

O monitoramento da fauna deverá ser executado conforme Instrução Normativa nº 13, de 19 de julho de 2013, devendo o Subprograma de Monitoramento da Fauna amostrar os seguintes grupos faunísticos: pequenos mamíferos não-voadores, médios e grandes mamíferos, aves, anfíbios, répteis, fauna cavernícola, peixes e invertebrados bentônicos.

O subprograma tem por objetivo monitorar as comunidades faunísticas ao longo da rodovia, em áreas adjacentes e nas cavidades, identificando possíveis alterações na composição dos indivíduos e os pontos de maior relevância para conservação da fauna silvestre e animais ameaçados. Além disso, visa identificar e monitorar a possível fauna cavernícola existente nas cavidades naturais ao longo da rodovia.

9.1.7.2 Subprograma de Monitoramento e Mitigação dos Atropelamentos de Fauna

Ao longo da operação rodoviária é possível verificar o atropelamento de fauna. Nesse contexto, o subprograma será realizado pelo período de tempo detalhado no Plano Básico Ambiental (PBA) e visa monitorar atropelamentos envolvendo a fauna silvestre, identificando pontos de maior incidência de atropelamentos e indicando locais para a adoção de medidas preventivas adicionais, caso seja necessário. Após realizadas intervenções, também é objetivo o monitoramento de passagens de fauna na rodovia e, assim, a verificação da eficácia deste dispositivo para a transposição da fauna.

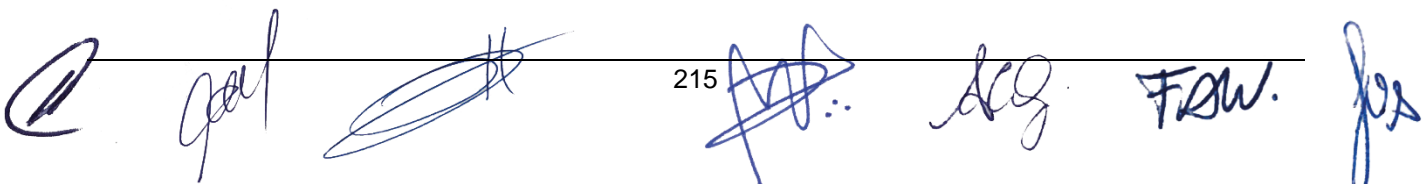
Este subprograma também visa reduzir ao máximo o número de atropelamentos de fauna. Dentre as medidas adotadas cabe citar: sinalização adequada do local, limitação da velocidade máxima de circulação, orientação dos

trabalhadores e da população sobre o assunto e utilização de bueiros que permitam a passagem de animais.

O programa tem como objetivos específicos:

- Monitorar atropelamentos envolvendo a fauna silvestre, identificando pontos de maior incidência de atropelamentos e indicando locais para a adoção de medidas preventivas adicionais, caso seja necessário;
- Monitorar a passagens de fauna na rodovia e verificar a eficácia para a transposição da fauna;
- Conduzir o afugentamento da fauna silvestre, antes do início da atividade de supressão da vegetação e acompanhar esta atividade; Realizar o salvamento da fauna silvestre incapacitada de se refugiar mais rapidamente das áreas a serem suprimidas;
- Realocar os animais resgatados o mais breve possível;
- Identificação dos espécimes resgatados e coleta de dados biométricos para alimentar banco de dados específico, contribuindo desta forma para o conhecimento das espécies da região;
- Marcação dos animais resgatados, possibilitando verificar recaptura, e deslocamento destes indivíduos;
- Promoção do atendimento médico veterinário aos animais quando necessário;
- Encaminhar para reabilitação animais que por ventura venham a sofrer injúria;
- Monitorar as comunidades faunísticas ao longo da rodovia, identificando possíveis alterações na composição da fauna e os pontos de maior relevância para conservação de indivíduos ameaçados;4
- Monitorar a ictiofauna e os macroinvertebrados bentônicos nos principais cursos d'água transpostos pela rodovia em que ainda haverá obras de implantação da BR-135/BA/MG e avaliar a qualidade da água e desta forma contribuir com informações para o Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos recursos Hídricos;
- Identificar e monitorar a possível fauna cavernícola existente nas cavidades naturais ao longo da rodovia.

9.1.7.3 Subprograma de Afugentamento e Salvamento da Fauna Silvestre

 215

O subprograma deverá ocorrer em conjunto com a atividade de supressão de vegetação, nos trechos onde esta ainda for necessária. Para tanto, as equipes da obra devem comunicar o início e avanço da supressão de vegetação para a Gestora Ambiental com antecedência mínima de 30 dias, para que seja providenciada a mobilização das equipes de campo.

O objetivo é conduzir o afugentamento da fauna silvestre e realizar o salvamento da fauna silvestre incapacitada de se refugiar mais rapidamente das áreas a serem suprimidas. O programa também promove o atendimento médico e veterinário, quando necessário e realoca os animais resgatados o mais breve possível.

9.1.7.4 Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Bentônicos

Os macroinvertebrados bentônicos são animais, em sua maioria larvas de insetos, crustáceos e moluscos, que passam alguma fase de sua vida em ambiente aquático, e, por apresentarem sensibilidade a distúrbios ambientais, sua presença, abundância e distribuição são indicadoras da qualidade do ambiente.

A ictiofauna e os macroinvertebrados bentônicos podem sofrer com a implantação e operação da rodovia nos principais cursos d'água transpostos pela BR-135/BA/MG. Através do monitoramento dos macroinvertebrados bentônicos, avaliar-se-á a qualidade da água e desta forma contribuir com informações para o Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos recursos Hídricos.

9.1.8 Programa de Proteção à Flora (PPFLO)

O Programa de Proteção à Flora consiste no acompanhamento da supressão vegetal e na mitigação dos impactos gerados pela retirada da flora. Para a construção do empreendimento, será necessária a supressão da vegetação, etapa que será efetivada mediante a emissão da Autorização de Supressão da Vegetação. Após a autorização, será realizado o planejamento a fim de que somente seja retirada a vegetação de áreas que são estritamente necessárias.

A contratação do PPFlo se dá por responsabilidade do empreendedor, sendo que sua execução é responsabilidade de uma consultora. Cabe ressaltar que a ação da consultora não se trata de terceirização, mas de responsabilidade compartilhada. Ressalta-se também que o IBAMA se mostra como órgão ambiental licenciador do empreendimento.

9.1.8.1 Subprograma de Monitoramento e Controle da Supressão Vegetal

A supressão de vegetação neste tipo de empreendimento é uma atividade intrínseca ao processo construtivo, e se dará mediante a competente Autorização de Supressão da Vegetação a ser expedida pelo órgão ambiental responsável pelo processo de licenciamento do empreendimento. Assim, o planejamento e acompanhamento da supressão de vegetação são fundamentais para restringir o desmatamento às áreas estritamente necessárias e o transplante de espécies nativas. As atividades deste subprograma também devem garantir o destino adequado do material lenhoso e resíduos vegetais gerados, em conformidade com a legislação vigente.

O subprograma de Monitoramento e Controle da Supressão Vegetal tem por objetivo definir técnicas e procedimentos para assegurar que a supressão vegetal necessária para a implantação do empreendimento seja executada de forma adequada, minimizando os impactos ao ambiente circundante. Possui ainda por objetivos específicos:

- Identificar e localizar a ocorrência de espécimes das espécies protegidas por lei e propor medidas para a sua preservação, tais como transplante;
- Minimizar a supressão de vegetação pelo estabelecimento de especificações e procedimentos ambientais, a serem adotados durante as atividades de instalação e por meio da adoção de medidas de controle e monitoramento;
- Supervisionar e orientar a supressão da vegetação e limpeza dos resíduos gerados por esta atividade;
- Orientar o aproveitamento dos recursos disponíveis, em especial o material lenhoso;

- Utilizar os resíduos orgânicos provenientes da retirada dos restos vegetais, misturando este material ao solo superficial para a recuperação de áreas degradadas;
- Promover o afastamento dos animais silvestres que por ventura se encontrarem nas áreas a serem suprimidas;
- Atender à legislação ambiental.

9.1.8.2 Subprograma de Salvamento de Germoplasma

O desmatamento necessário para a construção do trecho da rodovia é passível de atingir espécies vegetais ameaçadas de extinção, as quais devem ser preservadas ao máximo. O germoplasma, que é entendido como um “banco hereditário” de uma espécie, sendo necessários para o estudo e compreensão das mesmas.

Em caso de inviabilidade do processo de transporte (caso as características das espécies não sejam compatíveis com o solo do local do possível replantio) deverá ser realizado um plantio compensatório na proporção de 30 indivíduos plantados para cada indivíduo suprimido, o qual estará mais detalhado no Subprograma de Plantio Compensatório. Todas as espécies-alvo citadas acima deverão ter amostras de germoplasma coletadas. Será feito também o monitoramento do desenvolvimento das espécies transportadas.

9.1.8.3 Subprograma de Plantio Compensatório

Durante o processo de construção do trecho da rodovia uma quantia considerável de espécimes vegetais será atingida inevitavelmente em consequência do processo de supressão necessário para a construção do traçado. Para reverter os danos causados ao ecossistema faz-se necessária a adoção de medidas para salvar o máximo possível da vegetação atingida e compensar a parcela que será perdida.

Este subprograma determinará as áreas, quantitativos e espécies que serão utilizadas para um plantio compensatório, sendo que seus desenvolvimentos serão

monitorados. As matas ciliares na área do empreendimento serão enriquecidas, além de receberem manutenção.

9.1.9 Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGR) e Plano De Ação de Emergência (PAE)

Empreendimentos que envolvem a realização de atividades que possam causar acidentes socioambientais necessitam de planos e programas de gerenciamento e contenção de riscos.

A possibilidade de ocorrência de acidentes socioambientais e a necessidade de prevenir falhas e minimizar as consequências dos cenários acidentais, mantendo os riscos dentro de níveis gerenciáveis, justifica a implantação de um Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR). Adicionalmente, a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE) se justifica para que sejam estabelecidas antecipadamente as ações de intervenção operacional às situações de emergência, principalmente as que envolvam produtos perigosos e fogo, buscando minimizar os possíveis impactos decorrentes das mesmas.

O PGR e PAE têm por objetivos definir as diretrizes para o desenvolvimento de um processo para identificar, analisar e mitigar continuamente os riscos durante a fase de construção e operação do empreendimento, buscando a menor incidência possível de situações de emergência, a preservação da integridade física dos usuários e do meio ambiente, durante e após um acidente que possa vir a ocorrer. Tem ainda como objetivos específicos:

- Identificação e controle dos riscos e das situações de emergência durante a fase de construção e operação do empreendimento;
- Prevenção dos impactos socioambientais na área de influência considerada;
- Minimização, no caso da ocorrência de eventos acidentais, dos impactos na rodovia e na sua área de influência;
- Preservação da saúde dos usuários e da população lindeira;
- Conservação do meio ambiente e manutenção da segurança da via e do patrimônio envolvido nos sinistros;
- Restabelecimento das atividades normais de operação do empreendimento;

- Definição de procedimentos específicos para atendimento às emergências na fase de construção e operação do empreendimento.

9.1.10 Programa de Desapropriação, Indenização e Reassentamento

Para a implementação da rodovia é necessário existir a faixa de domínio, por onde passará a rodovia, e para isso, ocorrem situações de desapropriação, indenização e reassentamento.

Por isso, o programa de desapropriação deve prever procedimentos e orientações para a avaliação dos terrenos e/ou benfeitorias e cadastramento socioambiental dos proprietários ou ocupantes inseridos na faixa de domínio, para que desta forma estabeleçam medidas para mitigar ou compensar os impactos.

O objetivo do programa é garantir que as indenizações estejam de acordo com a regulamentação vigente e garantir que as realocações sejam flexíveis quanto às condições de ocupação das áreas, garantindo qualidade de vida para a população residente.

9.1.11 Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas

O Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico descreve as ações a serem seguidas pela empresa construtora durante as obras para que os procedimentos construtivos sejam compatíveis com a preservação ambiental, reduzindo ao mínimo possível a agressão às cavernas e dolinas em áreas cársticas.

As medidas apresentadas neste programa visam atender à legislação espeleológica, com especial atenção ao Decreto 99.556/1990, alterado pelo Decreto 6.640/2008, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.

No âmbito do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente impactantes ao patrimônio espeleológico, o órgão ambiental licenciador deverá analisar a classificação das cavidades naturais subterrâneas,

doravante tratadas por 'cavernas', observando os critérios estabelecidos na Instrução Normativa MMA nº 002/2009.

Esse Programa tem como objetivo:

- Resguardar a integridade do patrimônio espeleológico das áreas cársticas buscando manter as condições de preservação das cavernas, dolinas e de suas áreas de influência;
- A apresentação de proposta para determinação do grau de relevância das cavidades naturais presentes ao longo do traçado da rodovia e levantar os atributos que contribuíram para tal classificação de relevância.
- Garantir o menor impacto possível gerado pelas operações de corte, aterro e desmonte de rochas no sistema cárstico, garantindo que este último esteja de acordo com o Plano de Fogo compatível com as características cársticas da região.

9.1.11.1 Subprograma de Medidas Mitigadores para o Resguardo do Patrimônio Espeleológico

As atividades decorrentes do processo de construção e operação de rodovias são potenciais geradores de vibrações, sendo proporcionais à quantidade e porte de veículos que circulam na mesma. O tráfego de maquinário pesado durante a implantação e a circulação de veículos durante a fase de operação geram vibrações, contudo foi observado através de ensaios sismográficos que a magnitude destas vibrações não afetará em nada o sistema cárstico da região. As atividades que devem ser monitoradas são aqueles referentes aos desmontes de rochas, que são feitos por explosões.

O enfoque principal deste subprograma é preservar o patrimônio espeleológico da região, dar manutenção ao grau de relevância das cavidades naturais presentes no traçado do trecho e eliminar ao máximo os impactos negativos gerados pela construção do trecho a este sistema. Desta forma, é necessário realizar o acompanhamento e fiscalização das fases de implantação e operação da rodovia, de modo que se tenha o controle dos níveis de vibração decorrentes das obras da rodovia.

As medidas deste programa consistem em cuidados com a contaminação do solo e sistema hídrico da região por substâncias perigosas. As obras de drenagem, terraplenagem e atividades de desmatamento devem ser feitas com cuidado. Deve ser realizada também uma fiscalização do uso de materiais de construção retirados destas áreas cársticas, de modo a preservar ao máximo as características deste sistema.

9.1.11.2 Subprograma de Monitoramento para Avaliação de Possíveis Sismos Induzidos

Vibrações são fontes de possíveis danos permanentes a estruturas cársticas. Nesta situação, considera-se a avaliação das vibrações limites como o estado último de resistência das estruturas.

Durante a fase de instalação, serão geradas vibrações derivadas da operação de maquinário utilizado na construção (a exemplo de rolos- compressores, caminhões, tratores, etc.) e da técnica empregada para o desmonte de rochas. Já na fase de operação da rodovia, as possíveis vibrações serão decorrentes do tráfego de veículos previstos para a rodovia.

É objetivo do subprograma gerar conhecimento e parâmetros de comportamento de vibrações e impactos decorrentes da instalação e operação rodoviária, com ênfase nas estruturas espeleológicas. Nesse contexto, realizar o monitoramento, por meio de instrumentação, e a documentação do efeito das vibrações em decorrência da instalação e operação da rodovia em regiões com cavidades. Deve-se estabelecer o marco zero do nível de vibrações e impactos observados em período anterior à instalação da rodovia.

9.1.12 Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos

Em obras rodoviárias podem ocorrer interferências nos corpos hídricos locais, gerando passivos ambientais. Desta forma, esse programa tem como objetivo o monitoramento dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos que possam vir a sofrer alterações durante a fase de implantação e operação do empreendimento,

permitindo a tomada de medidas que assegurem a manutenção da qualidade da água conforme preconizado pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e visando detectar, com a devida antecedência, quaisquer influências em função das obras sobre os principais cursos d'água transpostos pela BR-135/BA/MG.

O Programa tem ainda como objetivos específicos:

- Acompanhar a qualidade da água dos corpos hídricos interceptados pelo empreendimento, tendo como indicadores variáveis de natureza físico-química e bacteriológica;
- Analisar/avaliar os efeitos da implantação e da operação do empreendimento proporcionando mecanismos de gestão das medidas de controle ambiental;
- Averiguar a compatibilidade da qualidade da água em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e enquadramento do corpo hídrico;
- Apontar medidas preventivas e corretivas quando necessário.
- Avaliar a existência de possíveis impactos negativos para a biota aquática antes de despejar resíduos líquidos em rios, em caso de necessidade.

9.1.13 Programa de Proteção ao Patrimônio Arqueológico

As atividades resultantes da implantação do referido empreendimento implicarão em perturbações no ambiente físico, com movimentação do solo, de pessoal e maquinário e retirada da cobertura vegetal local. Dessa forma, tais atividades podem comprometer patrimônios arqueológicos porventura situados na superfície e/ou no subsolo.

O Programa tem por objetivo geral a prospecção e resgate/salvamento de todo patrimônio arqueológico que venha a ser identificado na área a ser impactada pelas obras de implantação rodovia. Como objetivo específico do programa, portanto, tem-se o registro e coleta de elementos, materiais descontextualizados, de baixa relevância arqueológica (ocorrências) para registro detalhado, direcionado para as evidências arqueológicas mais significativas que venham a ser detectadas.

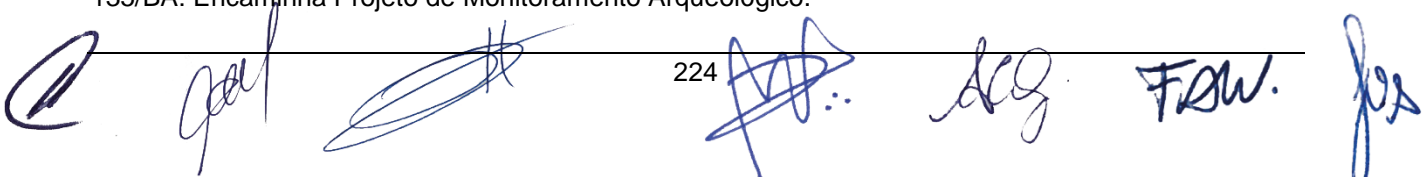
Segundo manifestação do IPHAN mediante Ofício nº 283/2018³, devido aos achados resultantes de pesquisas arqueológicas previamente realizadas em toda a extensão da BR-135/BA/MG, faz-se necessário Monitoramento Arqueológico durante as obras de revolvimento de solos em alguns trechos, que incluem o segmento entre os km 207 a 212 em São Desidério. Durante quaisquer trabalhos que envolvam revolvimento de solo deve haver um Arqueólogo responsável pelo monitoramento, apto a realizar a identificação de possíveis patrimônios que possam vir a ser encontrados. Caso haja detecção de ocorrências arqueológicas ou sítios, o IPHAN deve ser notificado para manifestação quanto aos procedimentos subsequentes, sejam relativos a salvamento do material ou quaisquer outras providências.

Desse modo, a UFPR/ITTI procedeu a realização de Projeto de Monitoramento Arqueológico, a ser realizado durante as obras de terraplenagem do empreendimento. O referido projeto foi protocolado, por meio do Ofício nº 16481/2020³, na Coordenadoria Geral de Meio Ambiente (CGMAB) do DNIT em 14 de fevereiro de 2020, para posterior encaminhamento ao IPHAN.

O projeto aborda ações sob a premissa de proteger os patrimônios arqueológicos que venham a ser encontrados em decorrência das obras de terraplenagem. Nesse contexto, o projeto prevê: o monitoramento e diagnóstico da realidade local; a prevenção de destruição dos vestígios arqueológicos; a delimitação dos eventuais sítios e registro de ocorrências isoladas; a avaliação dos impactos do empreendimento sobre o possível patrimônio arqueológico, identificado e propor medidas mitigadores cabíveis; a comunicação ao CNA/IPHAN quando ocorrer a identificação de sítio arqueológico; a realização do registro dos sítios e deliberação sobre os procedimentos seguintes, foi possível correlacionar os aspectos ambientais com os respectivos impactos, as medidas e programas ambientais que envolvem cada impacto, como demonstrado na TABELA 9.1.

³ Ofício nº 283/2018/CNA/DEPAM-IPHAN de 30 de maio de 2018. Assunto: Obras de implantação da BR-135/BA/MG, Trecho: Barreiras/BA (Km 179,7) — São Desidério/BA (Km 209,0)/ Correntina/BA (Km 344,75)— Cocos BA Div. BA/MG (Km 455,7) e Entre Div. BA/MG Montalvânia MG — Manga (Km 88,7).

³ Ofício nº 16481/2020/CAAOS/CGMAB/DPP/DNIT de 14 de fevereiro de 2020. Assunto: BR-135/BA: Encaminha Projeto de Monitoramento Arqueológico.



@ gal ~~_____~~ 225 ~~_____~~ acg. FSW. fox

TABELA 9.1 – MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

(continua)

	Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Medida de prevenção/ mitigação/ compensação/ potencialização	Planos e Programas Ambientais	Resultado Esperado	
MEIO FÍSICO	MF-01	Supressão da vegetação, Impermeabilização da camada superficial do solo.	Deflagração de processos erosivos e movimentos de massa.	Soluções de engenharia diversificadas para a proteção de taludes e áreas passíveis de movimentos de massa. Recomposição da cobertura vegetal. Medidas de monitoramento e medidas de recuperação ambiental em caso de processos erosivos.	Subprograma de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos, Programa de Levantamento, Tratamento e Recuperação de Passivos Ambientais, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Evitar processos erosivos e instabilidades de maciços.
	MF-02	Emissão de gases poluentes e material particulado.	Alteração na qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado.	Uso de maquinário de melhor tecnologia em termos de emissão de gases poluentes. Umectação da área de movimentação das máquinas. Controle da velocidade de circulação do maquinário.	Subprograma de Controle e Monitoramento de Material Particulado, Gases, Ruídos e Vibrações e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Assegurar que os padrões de qualidade do ar.
	MF-03	Geração de ruídos e vibrações.	Alteração nos níveis de ruído e vibração.	Monitoramento dos níveis de ruídos. Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pelos trabalhadores da obra.	Subprograma de Controle e Monitoramento de Material Particulado, Gases, Ruídos e Vibrações, Subprograma de Utilização da mão-de-Obra Local, Programa de Comunicação Social (PCS) e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Controlar os níveis de ruídos e seus efeitos.
	MF-04	Geração de resíduos sólidos e efluentes, Movimentação de máquinas e equipamentos. Tráfego de veículos de carga.	Contaminação do solo e dos recursos hídricos.	Destinação adequada dos resíduos sólidos e líquidos. Ações de contingência para o caso de acidentes.	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos, Subprograma de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes Líquidos, Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGR) e Plano De Ação de Emergência (PAE) e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Manutenção da qualidade da água, evitar a contaminação do solo e recursos hídricos.
	MF-05	Movimentação de terra, Geração de ruídos e vibrações.	Interferência em regiões cársticas	Monitoramento dos níveis de vibração por meio de instrumentação. Cortes feitos com processo de menor impacto.	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas, Programa de Proteção ao Patrimônio Espeleológico e Programa de Gestão Ambiental (PGSA) e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Evitar interferências nas regiões cársticas.
	MF-06	Recuperação de passivos.	Recuperação de áreas degradadas.	Execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Passivos Ambientais	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Levantamento, Tratamento e Recuperação de Passivos Ambientais e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Recuperar as boas condições ambientais para as áreas afetadas pela construção do empreendimento
MEIO BIÓTICO	MB-01	Supressão da vegetação.	Perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação.	Acompanhamento da supressão vegetal, afugentamento e remoção de ninhos, salvamento de germoplasma, salvamento de animais incapazes de realizar o deslocamento, o monitoramento da dispersão e comportamento da fauna e realização do plantio compensatório.	Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) e Programa de Proteção à Flora (PPFlo).	Minimizar a deflagração de processos erosivos, perda de habitat e perturbação da fauna.
	MB-02	Supressão da vegetação. Geração de ruídos e vibrações.	Dispersão da fauna (aves, mamíferos, anfíbios, répteis).	Reflorestamento em áreas degradadas e o acompanhamento da supressão juntamente com o salvamento dos indivíduos incapazes de realizar o deslocamento.	Programa de Proteção à Fauna (PPF), Plano Ambiental da Construção (PAC), Subprograma de Monitoramento e Mitigação dos Atropelamentos de Fauna, Subprograma de Afugentamento e Salvamento da Fauna Silvestre e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	É esperado que a mastofauna deslocada retorne à região de onde foram inicialmente desalojadas.
	MB-03	Intervenção em corpo hídrico. Tráfego de veículos de carga.	Contaminação por derramamento de substâncias perigosas.	Revisões periódicas nos equipamentos e maquinários e realização de treinamento adequado com os trabalhadores. Ações de contingência para o caso de acidentes.	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos, Programa de Proteção à Flora (PPFlo), Programa de Proteção à Fauna (PPF), Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGR) e Plano De Ação de Emergência (PAE) e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Evitar a contaminação do ecossistema devido ao derramamento de substâncias.
	MB-04	Tráfego de veículos de carga e tráfego de veículos de passeio.	Atropelamento de fauna	Sinalização das obras nas frentes de trabalho, utilização de cercas para evitar a travessia de fauna na pista, diretrizes e mecanismos de controle e ações de afugentamento da fauna.	Programa de Proteção à Fauna (PPF), Subprograma de Afugentamento e Salvamento da Fauna Silvestre, Subprograma de Monitoramento e Mitigação dos Atropelamentos de Fauna e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Minimizar o atropelamento da fauna.
	MB-05	Movimentação de terra.	Perturbação da fauna cavernícola.	Monitoramento das vibrações geradas. Acompanhamento da estrutura e composição das espécies cavernícolas durante a fase de implantação.	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas, Programa de Proteção à Fauna (PPF) e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Evitar a perturbação da fauna cavernícola.
	MB-06	Intervenção em corpos hídricos.	Perturbação da fauna aquática	Prevenção adequada contra o derramamento de substâncias perigosas e outras interferências no meio aquático. Prevenção de vibrações. Detecção de possíveis impactos gerados pela fase de implantação do empreendimento.	Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Macroinvertebrados Bentônicos, Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos nos Recursos Hídricos e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Evitar a perturbação da fauna aquática.
	MB - 07	Geração de resíduos sólidos.	Proliferação de animais vetores.	Monitoramento e controle da dispersão e reprodução de animais vetores decorrentes das obras do empreendimento. Destinação adequada dos efluentes.	Subprograma de Gerenciamento de Resíduos e Efluentes Líquidos, Subprograma de Monitoramento de Fauna e Programa de Gestão e Gestão Ambiental (PGSA).	Evitar a proliferação de animais vetores.



TABELA 9.1 – MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

(continua)

	Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Medida de prevenção/ mitigação/ compensação/ potencialização	Planos e Programas Ambientais	Resultado Esperado	
MEIO SOCIOECONÔMICO	MS-01	Levantamento de dados primários e secundários da biota e aspectos físicos e regionais.	Contribuição científica pela caracterização espeleológica	Divulgação dos resultados levantados a partir dos estudos ambientais.	Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas, Programa de Educação Ambiental (PEA), Programa de Proteção ao Patrimônio Arqueológico e Programa de Comunicação Social (PCS).	Conscientizar a população sobre as características dos patrimônios espeleológicos e contribuir para o conhecimento na região.
	MS-02	Levantamento de dados primários e secundários da flora e fauna.	Contribuição científica a partir dos resultados do diagnóstico ambiental	Divulgação dos resultados levantados a partir dos estudos ambientais.	Programa de Proteção à Fauna (PPF), Programa de Proteção à Flora (PPFlo), Programa de Comunicação Social (PCS) e Programa de Educação Ambiental (PEA).	Conscientizar a população sobre os aspectos do meio ambiente e contribuir para o conhecimento na região.
	MS-03	Divulgação e visibilidade do empreendimento.	Expectativas adversas quanto à implantação do empreendimento	A divulgação do empreendimento deve ser realizada visando esclarecer os efeitos e impactos do empreendimento, principalmente no contexto socioeconômico.	Programa de Comunicação Social (PCS).	Esclarecimento perante a população em relação aos reais efeitos da implantação do empreendimento.
	MS-04	Divulgação e visibilidade do empreendimento.	Expectativas de valorização imobiliária.	A divulgação do empreendimento deve ser realizada visando esclarecer os efeitos e impactos do empreendimento, principalmente no contexto socioeconômico.	Programa de Comunicação Social (PCS).	Esclarecimento perante a população em relação aos reais efeitos da implantação do empreendimento.
	MS-05	Divulgação e visibilidade do empreendimento.	Expectativas relacionadas à geração de emprego e renda.	A divulgação do empreendimento deve ser realizada visando esclarecer os efeitos e impactos do empreendimento, principalmente no contexto socioeconômico.	Programa de Comunicação Social (PCS).	Esclarecimento perante a população em relação aos reais efeitos da implantação do empreendimento.
	MS-06	Divulgação e visibilidade do empreendimento.	Expectativas de melhoria na acessibilidade e mobilidade.	A divulgação do empreendimento deve ser realizada visando esclarecer os efeitos e impactos do empreendimento, principalmente no contexto socioeconômico.	Programa de Comunicação Social (PCS).	Esclarecimento perante a população em relação aos reais efeitos da implantação do empreendimento.
	MS-07	Geração de postos de trabalho, Aquisição de equipamentos e insumos.	Incentivo à economia local.	Ênfase na contratação de capacitação de mão-de-obra local e compra de bens e serviços locais.	Subprograma de Utilização da Mão-de-Obra Local e Programa de Comunicação Social (PCS).	Redução nos índices de desemprego na região, minimização da vinda de mão de obra alóctone e os problemas relacionados, bem como a dinamização econômica.
	MS-08	Geração de postos de trabalho.	Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos).	Ênfase na contratação de capacitação de mão-de-obra local e realização de ações de comunicação.	Subprograma de Utilização da Mão-de-Obra Local e Programa de Comunicação Social (PCS).	Contratação de mão-de-obra local e geração de novos postos de trabalho por efeito induzido.
	MS-09	Movimentação de máquinas e equipamentos, Movimentação de terra.	Acidentes com trabalhadores.	Ênfase na capacitação de mão-de-obra contratada. Planejamento adequado referente à segurança do trabalho. Criação de uma CIPA.	Subprograma de Controle da Saúde e Segurança do Trabalhador, Plano de Ação de Emergência (PAE) e Programa de Comunicação Social (PCS).	Reduzir ao máximo o número de acidentes envolvendo trabalhadores do empreendimento
	MS-10	Geração de postos de trabalho, Aquisição de equipamentos e insumos.	Aumento das receitas públicas.	Divulgação da realização do empreendimento.	Programa de Comunicação Social (PCS).	Incrementar as receitas públicas através dos benefícios de mobilidade gerados pela construção e pavimentação do trecho
	MS - 11	Ocupação da faixa de domínio pelo empreendimento.	Desapropriação, reassentamento ou indenização.	Informar aos ocupantes da faixa de domínio sobre o empreendimento e realizar o reassentamento buscando menor impacto aos afetados.	Programa de Desapropriação, Indenização e Reassentamento e Programa de Comunicação Social (PCS).	Promover indenizações referentes às desapropriações e visando menor impacto para os envolvidos.
	MS - 12	Operação da rodovia.	Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte.	Manutenção adequada da rodovia.	Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Manter a melhoria na mobilidade ocasionada pela implantação do empreendimento.
	MS - 13	Operação da rodovia.	Dinamização da economia regional.	Divulgar a melhoria na rota logística proporcionada pela implantação do empreendimento.	Programa de Comunicação Social (PCS).	Incentivo à produção da região.
	MS - 14	Operação da rodovia.	Diminuição dos custos ambientais.	Manutenção adequada da rodovia.	Programa de Educação Ambiental (PEA) e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).	Manter a melhoria nas condições da via.
	MS - 15	Operação da rodovia.	Valorização imobiliária.	Divulgar a melhoria na rota logística proporcionada pela implantação do empreendimento.	Programa de Comunicação Social (PCS).	Valorização dos imóveis localizados perto do empreendimento.
	MS - 16	Operação da rodovia.	Potencialização do Turismo Ecológico.	Divulgar a melhoria na rota logística proporcionada pela implantação do empreendimento e divulgação da riqueza ambiental regional.	Programa de Educação Ambiental (PEA) e Programa de Comunicação Social (PCS).	Incentivo ao turismo ecológico.



① gal ~~...~~ ~~...~~ acq. FRW. fox

TABELA 9.1 – MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

(conclusão)

	Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Medida de prevenção/ mitigação/ compensação/ potencialização	Planos e Programas Ambientais	Resultado Esperado
MS - 17	Fechamento de postos de trabalho e dispensa da mão-de-obra temporária.	Perda de emprego e renda.	Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, bem como seus direitos e deveres. Capacitação da mão-de-obra utilizada para outras áreas produtivas decorrentes da dinamização da economia regional.	Subprograma de Utilização da Mão-de-Obra Local e Programa de Comunicação Social (PCS).	Redução dos efeitos negativos resultantes da perda de postos de trabalhos temporários.

Fonte: ITTI/ UFPR (2020).

[Handwritten signatures and initials]

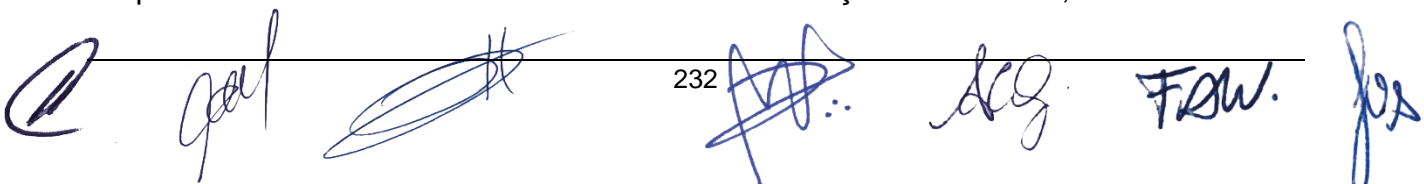
① gal ~~...~~ ~~...~~ acq. FRW. fox

9.2 Compensação Ambiental

Segundo o Termo de Referência, deverá ser apresentada um Plano de Compensação Ambiental, no qual deverá contemplar os seguintes itens:

- a) Informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto, segundo o Decreto nº 4.340/2002, alterado pelo Decreto nº 6.848/2009;
- b) Indicação da proposta de Unidades de Conservação a serem beneficiadas com os recursos da Compensação Ambiental, podendo abarcar a criação de novas Unidades de Conservação, segundo os critérios estabelecidos no art. 33 do Decreto nº 4.340/2002, bem como dos arts. 9º e 10 da Resolução CONAMA nº 371/2006 e as prioridades estabelecidas pela Câmara Federal de Compensação Ambiental;
- c) Identificação de possíveis Unidades de Conservação existentes na região que contemplem a proteção de áreas de interesse espeleológico;
- d) Identificação, em tabela, de possíveis Unidades de Conservação existentes na região contendo as seguintes informações: nome, jurisdição, distância em relação à rodovia, tamanho da Zona de Amortecimento, existência de Plano de Manejo, e em qual Área de Influência está inserida;
- e) Mapa contendo o traçado da rodovia e as Áreas de Influência Direta e Indireta dos meios físico, biótico do empreendimento;
- f) Mapa contendo o traçado da rodovia, as Áreas de Influência Direta e Indireta dos meios físico, biótico, as Unidades de Conservação e suas respectivas zonas de amortecimento;
- g) Mapeamento das áreas de importância biológica interceptadas pela Área de Influência (AI) do empreendimento, conforme Portaria MMA nº 09/2007;
- h) Tabela resumo, contendo (i) o somatório, em hectare ou km², das áreas de importância biológica extremamente alta inseridas na AI do empreendimento, (ii) somatório, em hectare ou km², das áreas de importância biológica muito altas inseridas na AI, e (iii) somatório, em hectare ou km², das áreas de importância biológica altas inseridas na AI do empreendimento.

Ademais, deverão ser identificados os impactos potenciais e efetivos do empreendimento afetam cada Unidade de Conservação identificada, sobretudo à luz

A horizontal line with several handwritten signatures and initials in blue ink below it. From left to right, there is a circular mark, a signature that looks like 'gal', a signature that looks like 'F. S.', the number '232', a signature that looks like 'F. S.', a signature that looks like 'Acg', a signature that looks like 'FRW', and a signature that looks like 'Jes'.

dos seus objetivos e do respectivo plano de manejo, quando houver, considerando as fases de instalação e operação, devendo se ater para as Unidades de Conservação mais próximas.

Para fins de um melhor encadeamento lógico desta subseção, os itens elencados serão reordenados, a fim de que aqueles atinentes a diagnóstico da situação ambiental da região sejam apresentados preteritamente aos itens referentes as informações necessárias para a realização do cálculo do Grau de Impacto e a proposta de destinação dos recursos provenientes desta Compensação Ambiental.

Assim, este Plano de Compensação Ambiental será apresentado seguindo o seguinte ordenamento de subseções:

- (i) Caracterização: esta subseção contemplará a execução dos itens e, f e g, referentes aos mapeamentos que serão executados, bem como serão apresentados os dados tabelados de áreas de importância biológica e das Unidades de Conservação existentes na região, contemplando os itens d e h;
- (ii) Unidades de Conservação com proteção de áreas de interesse espeleológico: para esta subseção, será analisada quais Unidades de Conservação contemplem áreas de interesse espeleológico, contemplando o item c;
- (iii) Identificação dos impactos que podem afetar Unidades de Conservação: Nesta subseção, será contemplada o parágrafo final relacionado a Compensação Ambiental do Termo de Referência, sendo realizada a identificação dos principais impactos potenciais ou efetivos que podem interferir nas Unidades de Conservação identificadas;
- (iv) Grau de Impacto e aplicação dos recursos de Compensação Ambiental: por fim, serão identificadas as informações necessárias para a determinação do Grau de Impacto, conforme o item a, finalizando com propostas de destinação dos valores provenientes de Compensação Ambiental.

Feitas estas considerações iniciais de caráter metodológico, passa-se a apresentação do Plano de Compensação Ambiental, conforme a eternização proposta nesta etapa preliminar de metodologia.

9.2.1 Caracterização

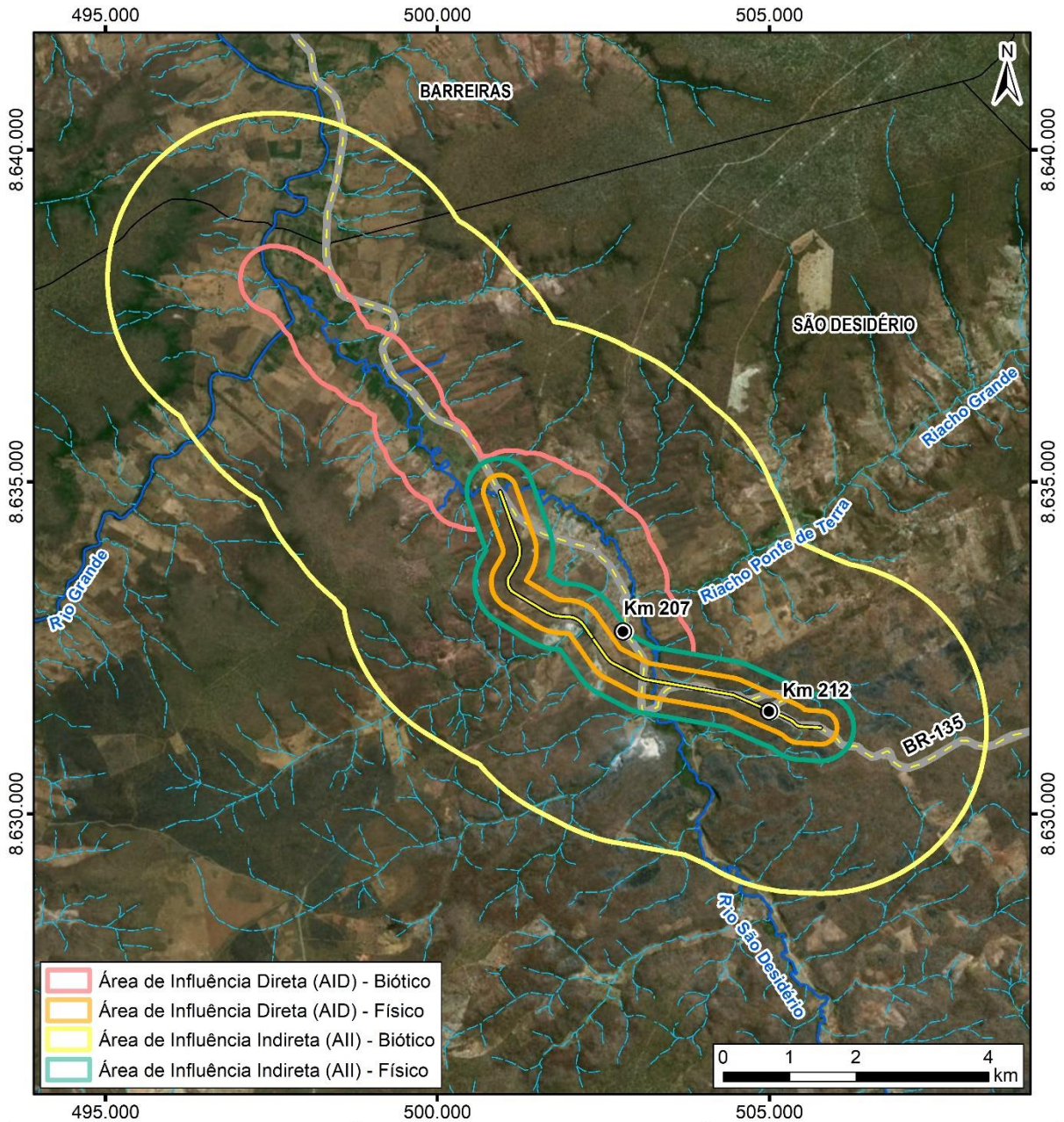
Inicialmente, é solicitado que seja apresentados mapas referentes as Áreas de Influência Direta e Indireta dos meios físico, biótico do empreendimento. Ficou definido, conforme estabelecido no Capítulo 8 deste Estudo de Impacto Ambiental, que a Área de Influência Direta do meio físico ficou definido como um buffer de 250 m a partir do eixo da rodovia, enquanto que a Área de Influência Indireta ficou definida como um buffer de 500 m a partir do eixo da rodovia.

Em relação ao meio biótico, as áreas de influência foram definidas a partir de dois critérios: (i) para o trecho entre o km 207 até a ponte sobre o Rio São Desidério, as áreas de influência foram definidas a partir de buffers considerando o curso d'água do Rio São Desidério juntamente com o eixo da rodovia e, (ii) para o trecho após a ponte sobre o Rio São Desidério até o km 212, somente buffers a partir do eixo da via. Considerando estes critérios, a Área de Influência Direta para o meio biótico considerou um buffer de 500 m, enquanto que a Área de Influência Indireta do meio biótico considerou um buffer de 2,5 km.

Neste contexto, considera-se como Área de Influência para este estudo de Compensação Ambiental deste Termo de Referência a área correspondente a Área de Influência Indireta do Meio Biótico, por englobar as demais áreas de influência do estudo.

Sua representação é apresentada na FIGURA 9-1.

FIGURA 9-1 – TRAÇADO DA RODOVIA E AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO MEIO FÍSICO E BIÓTICO DO EMPREENDIMENTO



LOCALIZAÇÃO

LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativa locacional — BR-135 □ Limites municipais <p>Hidrografia</p> <ul style="list-style-type: none"> — Permanente — Intermitente <p>CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS</p> <p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>COMPENSAÇÃO AMBIENTAL AII e AID</p> <p></p> <p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS AII (físico e biótico), AID (físico e biótico) e Alternativa locacional - ITTI, 2018; Hidrografia - BDGEx, 2014; Rodovias e Quilometragem - DNIT, 2015; Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA 1:100.000 1 cm = 1 km</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 235.

Posteriormente, deve ser apresentado o mesmo mapa anterior, sendo incluídas, agora, as respectivas Unidades de Conservação existentes nesta área. Nesta prospecção, constata-se que inexistem Unidades de Conservação integralmente inseridas nas áreas de influência definidas neste estudo, sendo que somente a intersecção em 1,53% da área total da APA de São Desidério em relação a Área de Influência Indireta do meio biótico. Ademais, considerando um raio de 20 km, constata-se a existência de mais duas Unidades de Conservação: O Parque Municipal da Lagoa Azul e a Reserva Particular de Patrimônio Natural do Sítio Grande.

O tabelamento destas Unidades de Conservação pode ser conferido no QUADRO 9.1.

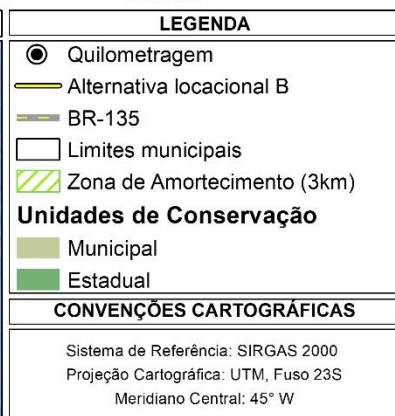
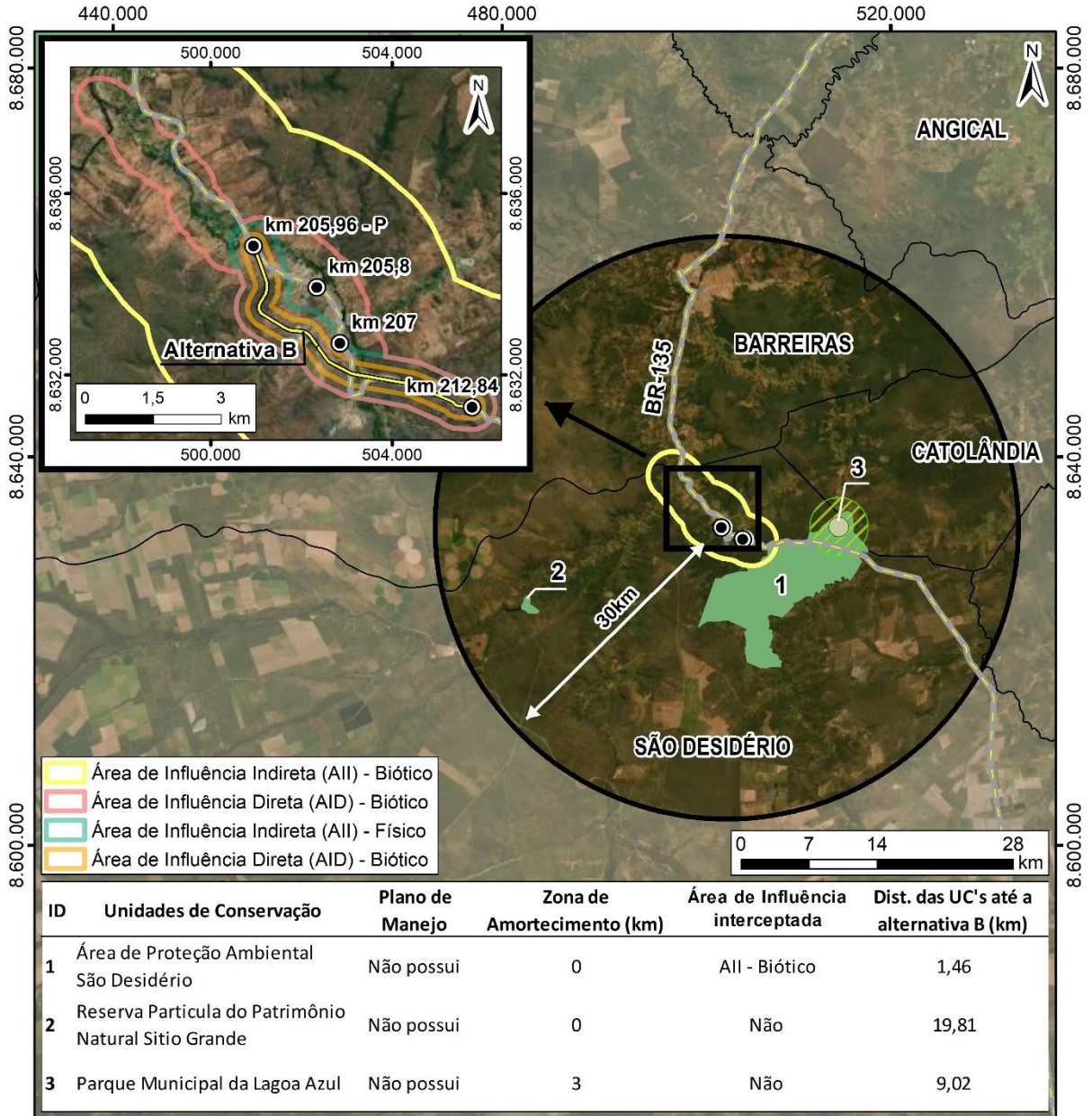
QUADRO 9.1 – DADOS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO IDENTIFICADAS

Nome da Unidade de Conservação	Jurisdição	Plano de Manejo	Zona de Amortecimento	Área de Influência interceptada	Distância até o empreendimento
Área de Proteção Ambiental de São Desidério	Estadual	Não Possui	Não Possui	All – Biótico	1,46 km
Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Grande	Estadual	Não Possui	Não Possui	Não Possui	19,81 km
Parque Municipal da Lagoa Azul	Municipal	Não Possui	Raio de 3 km	Não Possui	9,02 km

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Sua representação é apresentada na FIGURA 9-2.

FIGURA 9-2 – MAPA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



Fonte: ITTI/UFPR (2019).

237

Em relação ao item h, solicita-se uma análise no concernente as áreas prioritárias de conservação da biodiversidade, as quais devem ser categorizadas como de extremamente alta, muito alta e de alta relevância, bem como a sua respectiva intersecção junto às áreas de influência do empreendimento. Esta classificação foi definida no âmbito da Portaria nº 09/2007 do Ministério do Meio Ambiente.

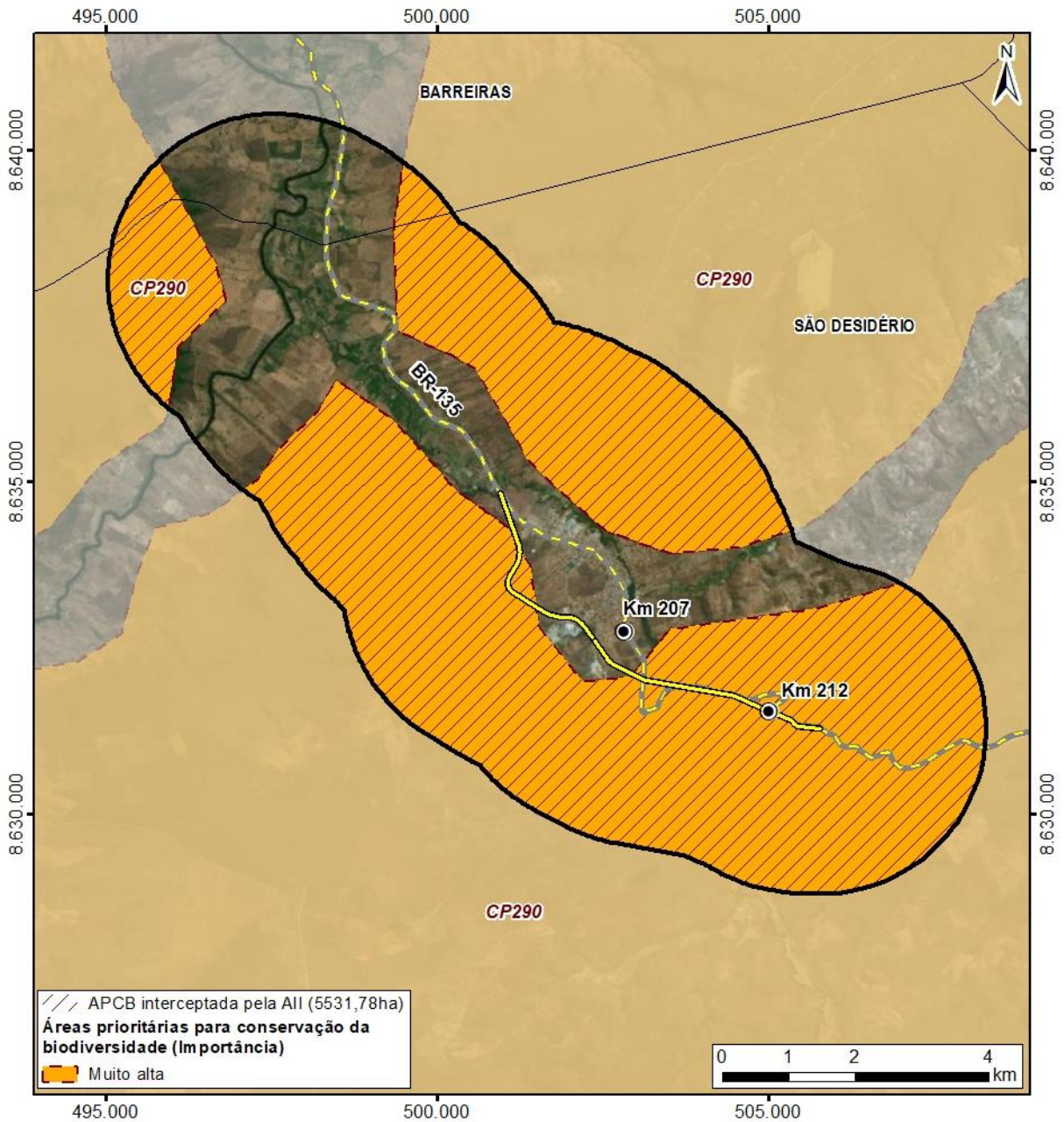
Para este estudo, identificou-se somente a existência de uma área prioritária de conservação da biodiversidade, categorizada como CP209, correspondente a codificação “Cerrado Pantanal 209”, classificada como de relevância muito alta, e que intercepta 68,5% da Área de Influência, conforme verifica-se na FIGURA 9-3 e QUADRO 9.2.

QUADRO 9.2 – SOMATÓRIO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE INTERCEPTADAS PELA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.

Alta	Muito Alta	Extremamente Alta
0	5.531,78 ha	0

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

FIGURA 9-3 – ÁREAS PRIORITÁRIAS DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE INTERCEPTADAS PELA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO



LOCALIZAÇÃO	LEGENDA	INFORMAÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativa locacional — BR-135 ▭ Área de Influência - Compensação Ambiental ▭ Limites municipais 	<p>APCB NA ÁREA DE INFLUÊNCIA</p>
	<p>CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS</p> <p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>	<p>PROJETO</p> <p>EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS</p> <p>AII (biótico) e Alternativa locacional - ITTI, 2018; Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (APCB) - MMA, 2018; Rodovias e Quilometragem - DNIT, 2015; Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA</p> <p>1:100.000 1 cm = 1 km</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 239.

9.2.2 Unidades de Conservação com proteção de áreas de interesse espeleológico

As Unidades de Conservação possuem como objetivo principal a preservação e conservação de aspectos ambientais relevantes, considerando as peculiaridades de cada região. Para o presente estudo, é inquestionável que existem diversas áreas de interesse espeleológico, as quais podem estar abarcadas por Unidades de Conservação já instituídas, bem como poderão ser utilizadas como justificativa técnica para a instituição de novas Unidades de Conservação.

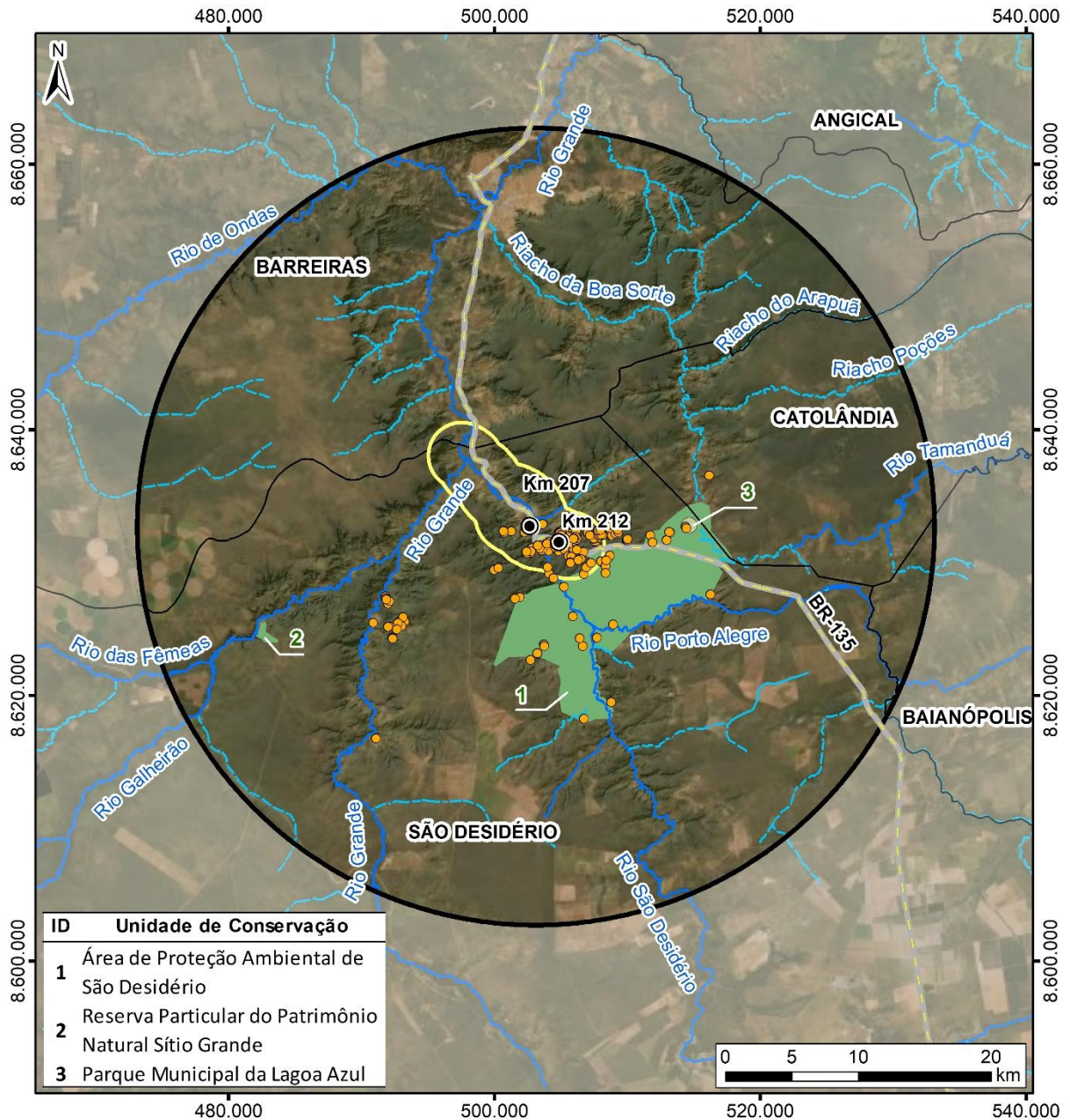
Para este momento, limita-se na identificação das Unidades que promovam a proteção do patrimônio espeleológico. Importante salientar, preliminarmente, que não foi identificada nenhuma unidade com plano de manejo instituído, bem como a APA de São Desidério também não conta com um zoneamento devidamente aprovado, tão pouco possui uma câmara técnica instituída para sua gestão.

Portanto, esta análise limitou-se a identificar quais cavidades estariam compreendidas dentro do perímetro destas Unidades de Conservação e de suas respectivas zonas de amortecimento. Para tanto, foram utilizados dados provenientes do Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE); da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), da Ambiental Consultoria, bem como de prospecções realizadas por esta equipe deste projeto.

Nesta análise, constatou-se que existem, na área de estudo inicialmente prospectada, 212 cavidades, sendo que somente 31, ou seja, 14,62%, estão compreendidas em Unidades de Conservação, sendo todas dentro da área da APA de São Desidério. Ademais, identificou-se que, para a Área de Influência definida para a Compensação Ambiental, existem 111 cavidades.

Esta representação gráfica pode ser conferida na FIGURA 9-4.

FIGURA 9-4 – CAVIDADES IDENTIFICADAS NA ÁREA DE ESTUDO



LEGENDA

	Quilometragem		Hidrografia
	Cavidades		Permanente
	BR-135		Intermitente
	Área de influência para compensação ambiental		Unidades de Conservação
	Área de Estudo - Meio Biótico		Municipal
	Limites municipais		Estadual

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
 Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES

PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

PROJETO
EIA/RIMA - BR-135/BA

FONTE DE DADOS
 Área de Estudo (Biótico) e Área de influência para compensação ambiental - ITTI, 2018;
 Hidrografia - BDGE, 2014;
 Cavidades - CANIE, 2018; ITTI, 2015;
 Ambiental Consultoria, 2012; SBE, 2019;
 Unidades de Conservação - MMA, 2018;
 Rodovias e Quilometragem - DNIT, 2015;
 Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015
 BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.

ESCALA
 1:500.000 | 1 cm = 5.000 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 241.

9.2.3 Identificação dos impactos que podem afetar Unidades de Conservação

Nesta subseção, serão analisados quais impactos ambientais efetivos e potenciais poderão ocorrer em decorrência da implantação e operação deste empreendimento nas Unidades de Conservação já instituídas. Para tanto, importante reafirmar que foram identificadas somente três Unidades de Conservação num raio de 20 km do empreendimento, bem como somente uma pequena área da APA de São Desidério é compreendida pela área de interesse.

Neste sentido, é adequado afirmar que não existirá nenhum impacto efetivo ou potencial relacionado a estas UCs no que diz respeito aos meios físicos e bióticos, em virtude do distanciamento territorial e da baixa amplitude de convergência com a APA de São Desidério.

Todavia, ao se considerar impactos potenciais relacionados ao meio socioeconômico, é inegável que a operação deste trecho rodoviário contribuirá substancialmente para potencializar as visitas do Parque Municipal Lagoa Azul, haja vista que se trata da categoria de Unidade de Conservação em que uma de suas funções principais é propiciar a visita pública, o que configuraria como um impacto positivo.

9.2.4 Grau de Impacto e aplicação do recursos de Compensação Ambiental

Nesta seção, serão avaliados o grau de impacto e a aplicação dos recursos de compensação ambiental. Por se tratar de uma área com a presença considerável de cavidades, entende-se que é necessário subdividir esta análise em compensação ambiental para Unidades de Conservação e compensação ambiental espeleológica. Por fim, será abordada a questão do plantio compensatório, haja vista que parte do empreendimento intercepta vegetação de fitofisionomia de Floresta Estacional Decidual, a qual é especialmente protegida pela legislação referente à Mata Atlântica, e cuja eventual supressão implica na adoção obrigatória de medidas compensatórias.

9.2.4.1 Compensação Ambiental para Unidades de Conservação

Nesta subseção, será realizado o cálculo referente ao grau de impacto do empreendimento, tendo em vista todas as informações prospectadas anteriormente. Para tanto, foi considerado o que dispõe a Lei nº 9.985/2000, juntamente com o Decreto nº 4.340/2002, no que diz respeito à compensação ambiental.

O Grau de Impacto do empreendimento foi calculado segundo o disposto no Decreto nº 6.848/2009, com o intuito de permitir o cálculo de compensação ambiental em relação aos impactos negativos causados pelo empreendimento, segundo a equação a seguir apresentada.

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

- ISB corresponde ao Impacto sobre a Biodiversidade do efeito
- CAP corresponde ao Comprometimento de Área Prioritária
- IUC corresponde à Influência em Unidades de Conservação.

O Impacto Sobre a Biodiversidade, o ISB, é utilizado para computar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade nas áreas de influência (direta e indireta) e é calculado a partir da fórmula a seguir, com seu valor variando entre 0 e 0,25%.

$$ISB = \frac{IM * IB * (IA + IT)}{140}$$

Onde:

- IM representa o Índice de Magnitude do efeito
- IB corresponde ao Índice de Biodiversidade
- IA corresponde ao Índice de Abrangência
- IT corresponde ao Índice de Temporalidade.

O Comprometimento de Área Prioritária (CAP) contabiliza efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se localiza. Isso é feito a partir da significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas, com seu valor entre 0 a 0,25% calculado a partir da fórmula a seguir.

$$CAP = \frac{IM * ICAP * IT}{70}$$

Onde:

- IM corresponde ao Índice de Magnitude do efeito
- ICAP corresponde ao Índice de Comprometimento de Área Prioritária
- IT corresponde ao Índice de Temporalidade.

Por fim, a Influência em Unidades de Conservação (IUC) avalia a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou zonas de amortecimento, variando de 0 até 0,15%. Quando existir a incidência de impactos, o valor do IUC será diferente de 0 e é classificado como demonstrado no QUADRO 9.3 a seguir.

QUADRO 9.3 – CLASSIFICAÇÃO DO IUC

Classificação	Local	Escala numérica
G1	Parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural	0,15%
G2	Florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna	0,10%
G3	Reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável	0,10%
G4	Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural	0,10%
G5	Zonas de amortecimento de unidades de conservação	0,05%

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

A partir dos índices atribuídos, foi possível calcular o Grau de Impacto do empreendimento.

O valor do Índice de Magnitude (IM), definido pela extensão do efeito da ação do empreendimento sobre o meio ambiente, é atribuído conforme o QUADRO 9.4 a seguir:

QUADRO 9.4 – ÍNDICE DE MAGNITUDE (IM)

Valor	Atributo (sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento)
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Média magnitude do impacto ambiental negativo

Fonte: Pimenta *et al.* (2014).

O valor do Índice de Biodiversidade (IB), que verifica o comprometimento da biodiversidade existente na área de implantação do empreendimento, é adotado conforme o QUADRO 9.5 a seguir:

QUADRO 9.5 – ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE (IB)

Valor	Atributo (avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento)
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra mediamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Fonte: Pimenta *et al.* (2014).

O valor do Índice de Abrangência (IA), que avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais, é determinado de acordo com o QUADRO 9.6 a seguir:

QUADRO 9.6 – ÍNDICE DE ABRANGÊNCIA (IA)

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5 km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitada à área de uma bacia de 3º ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3º ordem e limitados à área de uma bacia de 1º ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1º ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Fonte: Pimenta *et al.* (2014).

O valor Índice de Temporalidade (IT) é dado segundo o QUADRO 9.7 apresentado a seguir. Esse índice leva em consideração a duração dos impactos negativos ocasionados pelo empreendimento no ambiente em questão.

QUADRO 9.7 – ÍNDICE DE TEMPORALIDADE (IT)

Valor	Atributo (avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento)
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

Fonte: Pimenta *et al.* (2014).

O Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP), o qual contabiliza os efeitos do empreendimento sobre as áreas prioritárias afetadas e os relaciona com os impactos causados pelo mesmo, é atribuído de acordo com o QUADRO 9.8 a seguir:

QUADRO 9.8 – ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS (ICAP)

Valor	Atributo (avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias, aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente)
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Fonte: Pimenta *et al.* (2014).

A partir dos índices atribuídos nos itens anteriores, foi possível calcular o Grau de Impacto do empreendimento de acordo com o Decreto nº 6.848/2009. Para tanto, foram considerados os seguintes aspectos para a valoração de cada um dos índices:

- Influência em Unidades de Conservação (IUC): conforme depreendido da caracterização realizada anteriormente, o trecho rodoviário não sobrepõe nenhuma unidade de conservação, sendo que existe somente uma pequena intersecção da Área de Influência com a APA de São Desidério, em 1,53% de sua área. Neste sentido, entende-se que a valoração do IUC deve ser de 0,10%.
- Índice de Magnitude (IM): este índice se presta a avaliar a magnitude dos impactos ambientais em relação ao comprometimento dos recursos naturais da região. Na etapa de análise dos impactos ambientais, ficou constatado que os impactos negativos provenientes da implantação e operação desta rodovia são mínimos em relação aos recursos naturais, limitando-se a interferências na

fauna e na flora considerando o eixo da rodovia e sua faixa de domínio. Portanto, este índice foi valorado como 1, de pequena magnitude.

- Índice Biodiversidade (IB): para este índice, é atribuída uma valoração baseada no comprometimento da biodiversidade na região de implantação do empreendimento. No diagnóstico ambiental do meio biótico, foi constatado que, apesar de existirem fragmentos florestais que possam manter certas populações de fauna e flora nativas, a área encontra-se consideravelmente antropizada, de tal sorte que a biodiversidade é considerada como medianamente comprometida, motivo pelo qual sua valoração foi de 1.
- Índice Abrangência (IA): para este índice, é considerada a abrangência dos impactos em relação a sua área. Para o caso do presente empreendimento, são considerados os atributos atinentes a empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres, os quais são limitados a áreas proporcionais a uma microbacia, até áreas superiores ao de uma bacia de 1ª ordem. Para o presente empreendimento, constata-se que a Área de Influência apresentada na etapa de caracterização possui uma área de 80,77 km². Como a área de uma microbacia é limitada a 100 km² (FAUSTINO, 1996), a sua valoração foi de 1.
- Índice de Temporalidade (IT): para este índice, é avaliada a persistência dos impactos negativos do empreendimento sobre os aspectos ambientais da área de influência. Neste sentido, conforme prospectado na avaliação de impactos ambientais, os impactos negativos de maior grau de significância ocorrem durante a etapa de instalação deste trecho rodoviário, cuja persistência será inferior a cinco anos após a sua instalação. Todavia, a operação desta rodovia acarretará numa dispersão da fauna nos arredores do empreendimento, a qual poderá persistir por um período superior ao de 5 anos, todavia, inferior ao de 5 anos. Ademais, em virtude da supressão de vegetação, haverá um período de tempo até que as medidas de reflorestamento surtam o efeito desejado, o qual também deve ser superior 5 anos. Portanto, é adequado valorar este índice com 2.
- Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP): para este índice, são consideradas as sobreposições de impactos ambientais sobre áreas prioritárias de conservação da biodiversidade. Conforme prospectado anteriormente, a área de influência onde ocorrerão os impactos ambientais intercepta uma área

prioritária de conservação da biodiversidade, categorizada como CP209, correspondente a codificação “Cerrado Pantanal 209”, classificada como de relevância muito alta, correspondente a uma sobreposição de 68,5% da área de influência. Portanto, tendo em vista esta caracterização, a valoração adequada para este índice será de 3.

QUADRO 9.9 – CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE	FÓRMULA	VALOR
Influência em Unidades de Conservação	IUC	0,10%
Índice de Magnitude	IM	1
Índice de Biodiversidade	IB	1
Índice de Abrangência	IA	1
Índice de Temporalidade	IT	2
Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias	ICAP	3
CÁLCULO DO ISB (IMPACTO SOBRE BIODIVERSIDADE)		
Impacto sobre a Biodiversidade	$ISB = \frac{IM * IB * (IA + IT)}{140}$	0,021%
CÁLCULO DO CAP (COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA)		
Comprometimento de Área Prioritária	$CAP = \frac{IM * ICAP * IT}{70}$	0,043%
CÁLCULO DO GI (GRAU DE IMPACTO)		
Grau de Impacto	$GI = ISB + CAP + IUC$	0,164%

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Neste sentido, o orçamento previsto para a implantação deste empreendimento é de R\$ 31.660.000,00, o que corresponde a um valor de compensação ambiental aproximado de R\$ 52.000,00.

Por fim, é solicitado a indicação de que ações devem ser priorizadas na aplicação deste recurso de compensação ambiental. Neste sentido, deve ser compreendido o que disciplina o art. 33 do Decreto nº 4.340/2002, o qual determina quais ações prioritárias devem ser contempladas com este recurso, bem como o que determina os arts. 9º e 10, onde a sugestão de unidades de conservação a serem contempladas devem ser priorizadas aquelas afetadas diretamente pelo empreendimento.

Conforme identificado na caracterização, existe uma pequena sobreposição dos efeitos dos impactos ambientais sobre a APA de São Desidério. Todavia, esta sobreposição compreende somente 1,53% da área desta APA. Ademais, a legislação ambiental é consoante em determinar que os recursos de compensação ambiental devem ser destinados, preferencialmente, para Unidades de Conservação do grupo de proteção integral.

Neste sentido, identifica-se que inexistem Unidades de Conservação de domínio federal nas proximidades do empreendimento, bem como o montante identificado seria ínfimo na hipótese de ser destinado a implantação de uma nova Unidade de Conservação. Neste sentido, entende-se que seria mais adequado aplicá-lo na instrumentalização de uma Unidade de Conservação preexistente. Neste contexto, constata-se a existência do Parque Municipal Lagoa Azul, uma Unidade de Conservação de proteção integral de domínio municipal que, atualmente, carece de um Plano de Manejo.

Ademais, verifica-se que a dimensão financeira deste recurso seria adequada para auxiliar consideravelmente na criação de um Plano de Manejo para esta Unidade de Conservação, atendendo, assim, ao disposto no art. 33 do Decreto nº 4.340/2002. Todavia, é relevante considerar que seria necessário a manifestação de anuência do ICMBio em relação a esta medida, haja vista que esta compensação ambiental é referente a um empreendimento cujo licenciamento será concedido na esfera federal. De toda a sorte, está é considerada a destinação mais adequada para um montante desta magnitude, bem como atenderia a uma Unidade de Conservação próxima a este empreendimento.

9.2.4.2 Compensação Espeleológica

Para esta subseção, a compensação ambiental espeleológica deve observar o que dispõe o Decreto nº 99.556/1990, alterado pelo Decreto nº 6.640/2008, o qual determina que a compensação espeleológica deve ser realizada quando ocorrerem impactos negativos irreversíveis em cavidades naturais por decorrência da implantação e/ou operação do empreendimento.

Neste contexto, o supramencionado decreto estabelece procedimentos de compensação espeleológica considerando o grau de relevância de cada cavidade impactada, seguindo os procedimentos elencados no QUADRO 9.10.

QUADRO 9.10 – MEDIDAS DE COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA

Grau de Relevância da cavidade	Medida de Compensação Espeleológica	Fundamento Legal
Baixo	Licenciamento Ambiental, somente.	Art. 4º, <i>caput</i> e § 5º
Médio	Medidas e ações para financiar, nos termos definidos pelo órgão competente, que contribuam para a conservação e o uso do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.	Art. 4º, § 4º
Alto	Medidas e ações para assegurar a preservação, em caráter permanente, de duas cavidades subterrâneas, com o mesmo grau de relevância, da mesma litogia e com atributos similares à que sofreu o impacto, que serão consideradas cavidades testemunho.	Art. 4º, §
Máximo	Não serão admitidos impactos negativos irreversíveis.	Art. 3º

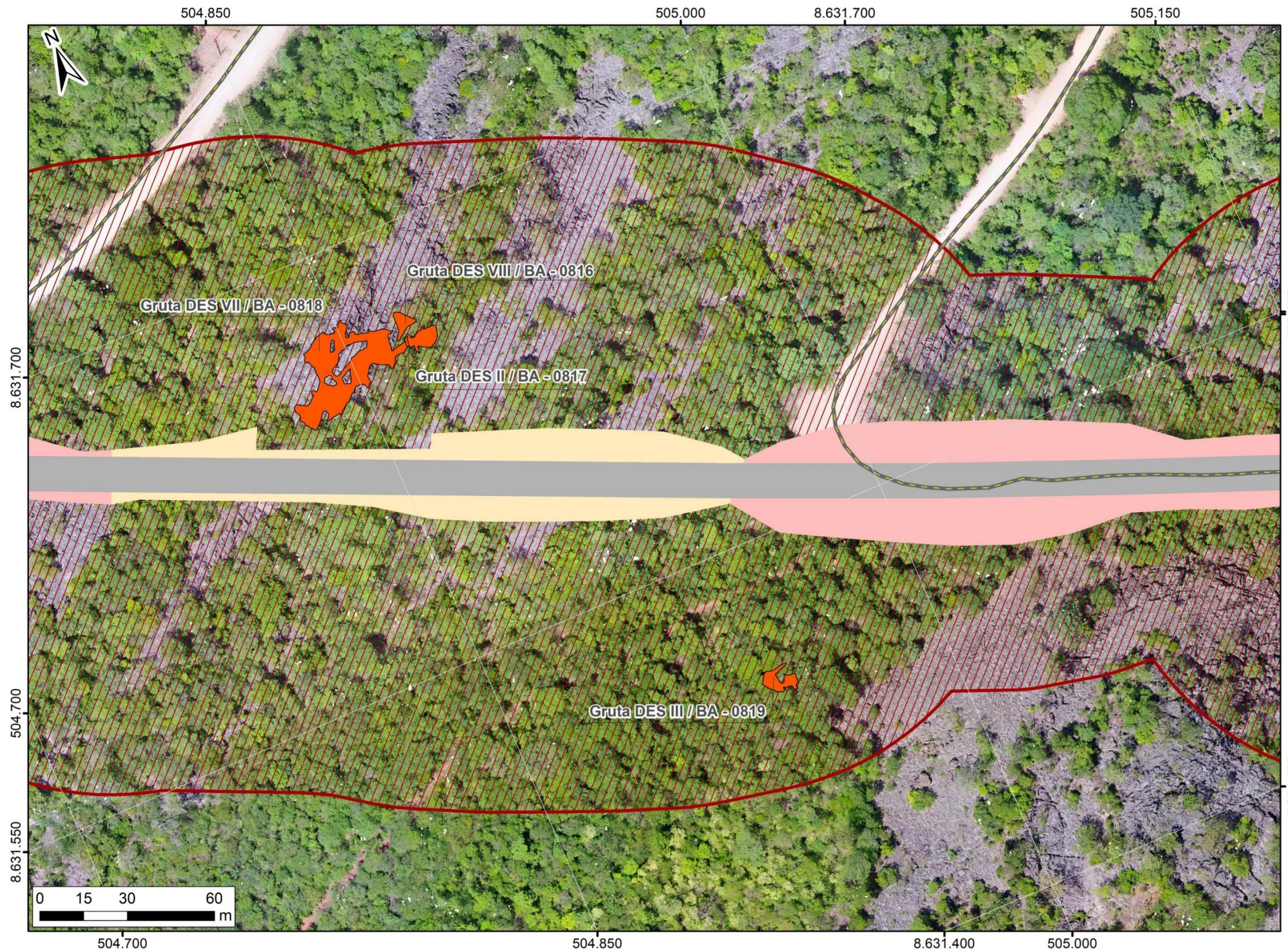
Fonte: Decreto nº 6.640/2010.

Todavia, no caso da compensação espeleológica de cavidades de grau de relevância alto, quando não for possível identificar as duas cavidades testemunho, então deve ser aberto um processo junto ao ICMBio para avaliar procedimentos alternativos de compensação ambiental espeleológica, nos termos do art. 4º, § 3º. Todavia, este procedimento deve ser adotado em hipóteses de extrema excepcionalidade, quando a realização da compensação ambiental espeleológica através da proteção de cavidades locais se mostre inviável (BRASIL, 2010).

Neste sentido, foram identificadas algumas cavidades próximas a rodovia, e que podem sofrer, potencialmente, impactos irreversíveis, as quais serão submetidas a análise para averiguar a necessidade ou não de se proceder com a compensação espeleológica. Para esta identificação, foram consideradas distâncias em relação ao *offset* de terraplenagem, bem como quais atividades de implantação serão desenvolvidas em cada área: para as regiões onde serão realizados aterros, foi considerado uma distância de até 50 m em relação ao *offset* de terraplenagem, enquanto que para as atividades de corte, esta distância será de 100 m, uma vez que as atividades de corte compreenderão, na maioria dos casos, a ocorrência de detonações. As cavidades são representadas na FIGURA 9-5, FIGURA 9-6 e FIGURA 9-7.

@ gal ~~_____~~ 251 ~~_____~~ acg. FSW. fox

FIGURA 9-5 – CAVIDADES PRÓXIMAS À RODOVIA (1).



LOCALIZAÇÃO	
RISCO PARA A COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA	
LEGENDA	
<ul style="list-style-type: none"> Quilometragem BR-135 Áreas de risco para compensação espeleológica Aterro Corte 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma Projeção horizontal das cavidades
FONTE DE DADOS	
<p>Áreas de corte e aterro, Áreas de risco para compensação espeleológica, Projeção horizontal das cavidades, Plataformas e Ortofotos- ITTI, 2020; Rodovias e Quilometragem - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEOBCO, NOAA & NGDC</p>	
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>	
ESCALA	FOLHA
1 cm = 15 m 1:1.500	1 / 3
PROJETO	
EIA/RIMA - BR-135/BA	

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials: @, gal, [signature], [signature], [signature], [signature], [signature]

 gal ~~_____~~ ~~AD~~ acq. FRW. fox

FIGURA 9-6 – CAVIDADES PRÓXIMAS À RODOVIA (2).



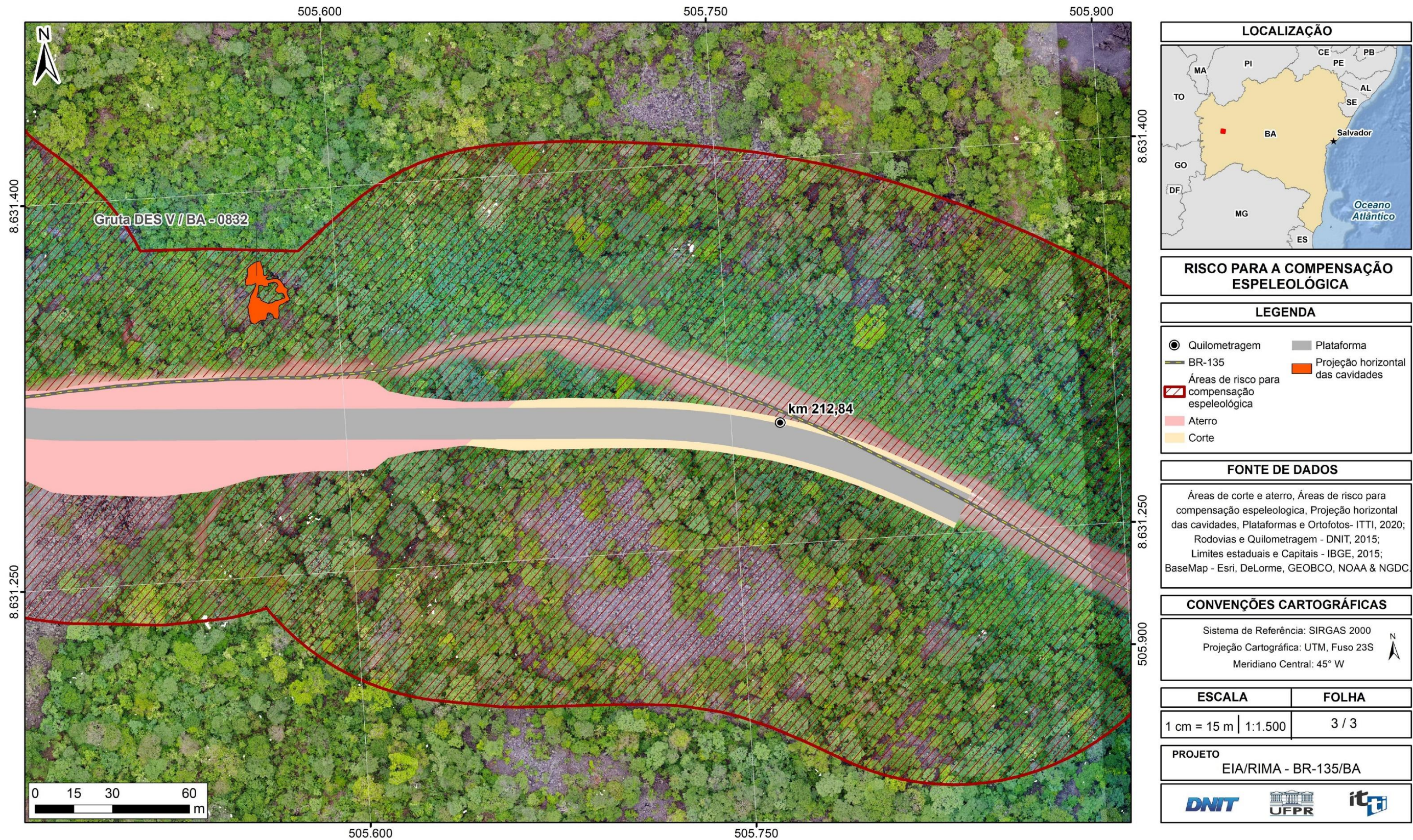
LOCALIZAÇÃO	
RISCO PARA A COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA	
LEGENDA	
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — BR-135 ▨ Áreas de risco para compensação espeleológica ■ Aterro ■ Corte 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plataforma ■ Projeção horizontal das cavidades
FONTE DE DADOS	
<p>Áreas de corte e aterro, Áreas de risco para compensação espeleológica, Projeção horizontal das cavidades, Plataformas e Ortofotos- ITTI, 2020; Rodovias e Quilometragem - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEOBCO, NOAA & NGDC</p>	
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>	
ESCALA	FOLHA
1 cm = 15 m 1:1.500	2 / 3
PROJETO	
EIA/RIMA - BR-135/BA	

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials: @, gal, [signature], [signature], [signature], [signature], [signature]

① gal ~~...~~ ~~...~~ ~~...~~ ~~...~~ ~~...~~

FIGURA 9-7 – CAVIDADES PRÓXIMAS À RODOVIA (3).



Handwritten signatures and initials: gal, [unclear], [unclear], [unclear], [unclear], [unclear]

 gal ~~_____~~ ~~AD~~ acq. FRW. fox

Todas essas cavidades já foram objetos de estudos apresentados do Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, com a atribuição de seus respectivos graus de relevância, segundo a metodologia estabelecida pela Instrução Normativa nº 02/2017, do Ministério do Meio Ambiente. Neste contexto, as cavidades Gruta DES VII, Gruta DES III, Gruta DES IV e Gruta DES V foram categorizadas como cavidades de alta relevância, enquanto que a cavidade Gruta DES VIII e a cavidade Abismo Desab II foram categorizadas como de baixa relevância.

Portanto, o que será procedido serão análises referentes a possíveis impactos negativos irreversíveis nas cavidades Gruta DES VII, Gruta DES III, Gruta DES IV e Gruta DES V, na medida em que as cavidades Abismo Desab II e Gruta DES VIII, por serem cavidades de baixa relevância, não exigem a realização de qualquer compensação espeleológica.

Para a cavidade Gruta DES VII, serão considerados quais atributos foram determinantes para a determinação de seu grau de relevância, considerando tanto o enfoque regional quanto local, bem como qual a magnitude dos impactos esperados durante a instalação e operação do empreendimento, a fim de concluir se existirão impactos considerados irreversíveis.

Esta cavidade está localizada na borda do *offset* de terraplenagem, nas proximidades de área de corte, sendo que os principais atributos de enfoque regional foram os seguintes: atributos relacionados a espeleometria, atingindo 150 pontos em 300 possíveis, isto se dá em virtude dos valores verificados de projeção horizontal e desnível, ambos superiores a mediana identificada para esta região. Em relação aos atributos de enfoque local, a sua relevância também foi determinada em virtude de atributos relacionados a espeleometria, obtendo, novamente, valores de projeção horizontal e desnível superiores à mediana identificada nesta localidade, pontuando novamente com 150 pontos. Complementarmente, foram identificados alguns espeleotemas notáveis, incrementando a pontuação e mais 35 pontos, totalizando 185 pontos relacionados ao enfoque local. Desta forma, sob a perspectiva dos aspectos físicos, esta cavidade foi considerada como se importância significativa sobre ambos os enfoques regional e local.

Em relação aos aspectos biológicos, foram identificados atributos significativos sob o enfoque regional, com uma riqueza e diversidade de espécies considerada alta, bem como foi identificada a presença de espécie rara *Loxosceles niedeguidonae*, bem como a presença de trigóbio considerado não rara, endêmico ou

relicta. Por estas razões, a sua pontuação foi de 450 pontos, obtendo, assim, categorizada como de importância acentuada sob o enfoque regional. Em relação ao enfoque local, foi identificada a presença de população residente de quirópteros, bem como de espécies triglomórficas, pontuando, assim, com 210 pontos sob o enfoque local, sendo categorizada como de significativa importância em relação aos aspectos biológicos sob enfoque local.

Em virtude desta análise, concluiu-se que esta cavidade possui alto grau de relevância.

Para a cavidade Gruta DES III, seguindo o mesmo procedimento anteriormente realizado, serão abordados os principais atributos de enfoque regional e local que determinaram sua relevância alta.

Esta cavidade está localizada a 44,53 metros do *offset* de terraplenagem, nas proximidades de área de corte, sendo que os principais atributos de enfoque regional foram os seguintes: atributos relacionados a espeleometria, atingindo 100 pontos em 300 possíveis, isto se dá em virtude dos valores verificados de projeção horizontal e desnível, ambos localizados entre o percentil e a mediana. Em relação aos atributos de enfoque local, a sua relevância também foi determinada em virtude de atributos relacionados a espeleometria, obtendo, novamente, valores de projeção horizontal e desnível localizados entre o percentil e a mediana identificada nesta localidade, pontuando novamente com 100 pontos. Complementarmente, não foram identificados espeleotemas notáveis relacionados ao enfoque local. Desta forma, sob a perspectiva dos aspectos físicos, esta cavidade foi considerada como de importância significativa sobre ambos os enfoques regional e local.

Em relação aos aspectos biológicos, foram identificados atributos significativos sob o enfoque regional, com uma riqueza e diversidade de espécies considerada média, bem como foi identificada a presença de espécie rara *Loxosceles niedeguidonae*. Por estas razões, a sua pontuação foi de 250 pontos, obtendo, assim, categorizada como de importância acentuada sob o enfoque regional. Em relação ao enfoque local, foi identificada a presença de população residente de quirópteros, pontuando, assim, com 90 pontos sob o enfoque local, sendo categorizada como de significativa importância em relação aos aspectos biológicos sob enfoque local.

Em virtude desta análise, concluiu-se que esta cavidade possui alto grau de relevância.

Para a cavidade Gruta DES IV, novamente, foi adotado o mesmo procedimento anteriormente realizado, serão abordados os principais atributos de enfoque regional e local que determinaram sua relevância alta.

Esta cavidade está localizada a 82,68 metros do *offset* de terraplenagem, nas proximidades de área de corte, sendo que esta cavidade não apresentou nenhum atributo relacionado ao meio físico que possuísse qualquer pontuação, apresentando, portanto, baixa importância sob o enfoque regional. Em relação aos atributos de enfoque local, ocorre a mesma situação, levando a sua classificação como de baixa importância também sob o enfoque local.

Em relação aos aspectos biológicos, todavia, foram identificados atributos significativos sob o enfoque regional, com uma riqueza e diversidade de espécies considerada média, bem como foi identificada a presença de espécie rara *Loxosceles niedeguidonae*. Por estas razões, a sua pontuação foi de 250 pontos, obtendo, assim, categorizada como de importância acentuada sob o enfoque regional. Em relação ao enfoque local, foi identificada a presença de população residente de quirópteros, pontuando, assim, com 90 pontos sob o enfoque local, sendo categorizada como de significativa importância em relação aos aspectos biológicos sob enfoque local.

Em virtude desta análise, concluiu-se que esta cavidade possui alto grau de relevância.

Para a cavidade Gruta DES V, novamente, foi adotado o mesmo procedimento anteriormente realizado, serão abordados os principais atributos de enfoque regional e local que determinaram sua relevância alta.

Esta cavidade está localizada a 21,13 metros do *offset* de terraplenagem, nas proximidades de área de corte, sendo que os principais atributos de enfoque regional foram os seguintes: atributos relacionados a espeleometria, atingindo 100 pontos em 300 possíveis, isto se dá em virtude dos valores verificados de projeção horizontal e desnível, ambos localizados entre o percentil e a mediana. Em relação aos atributos de enfoque local, a sua relevância também foi determinada em virtude de atributos relacionados a espeleometria, obtendo, novamente, valores de projeção horizontal e desnível localizados entre o percentil e a mediana identificada nesta localidade, pontuando novamente com 100 pontos. Complementarmente, não foram identificados espeleotemas notáveis relacionados ao enfoque local. Desta forma, sob a perspectiva dos aspectos físicos, esta cavidade foi considerada como de importância significativa sobre ambos os enfoques regional e local.

Em relação aos aspectos biológicos, foram identificados atributos significativos sob o enfoque regional, com uma riqueza e diversidade de espécies considerada alta, bem como foi identificada a presença de espécie rara *Loxosceles niedeguidonae*, bem como a presença de trigóbio considerado não rara, endêmico ou relictos. Por estas razões, a sua pontuação foi de 450 pontos, obtendo, assim, categorizada como de importância acentuada sob o enfoque regional. Em relação ao enfoque local, foi identificada a presença de população residente de quirópteros, bem como de espécies triglomórficas e táxons novos, pontuando, assim, com 300 pontos sob o enfoque local, sendo categorizada como de significativa importância em relação aos aspectos biológicos sob enfoque local.

Em virtude desta análise, concluiu-se que esta cavidade possui alto grau de relevância.

Neste sentido, busca-se determinar que impactos podem ocorrer nestas cavidades, que sejam de caráter irreversível. Inicialmente, importante considerar que, em virtude da proximidade destas cavidades, poderá o soterramento total ou parcial em virtude das obras de implantação da rodovia, a qual seria a hipótese mais extrema de impacto negativo irreversível. Outras hipóteses dizem respeito ao seu colapso parcial. Neste contexto, seria necessário averiguar se as dimensões da caverna foram afetadas ao ponto de alterarem seu grau de relevância, ou seja, se seus valores de projeção horizontal e desnível passarem a ser inferiores a mediana. Em relação aos aspectos bióticos, salvo hipóteses já contempladas de alterações estruturais significativas, inexistem outros impactos de caráter irreversível.

Neste contexto, existem três fatores que devem ser considerados para a avaliação do risco de ocorrência de impactos negativos irreversíveis nestas cavidades: (i) a proximidade das cavidades em relação ao *offset* de terraplenagem; (ii) a existência de obras de corte nas proximidades da cavidade; e (iii) as dimensões desta cavidade. Neste sentido, apresenta-se, na TABELA 9.2, a avaliação do risco de ocorrência de impactos negativos irreversíveis nestas cavidades, sendo este categorizados como “provável”; “possível” e “remoto”.

TABELA 9.2 – RISCO DE OCORRÊNCIA DE IMPACTOS NEGATIVOS IRREVERSÍVEIS EM CAVIDADES DE ALTA RELEVÂNCIA

Cavidade	Distância para o offset de terraplenagem	Obras de terraplenagem	Existência de dimensões notáveis	Risco de ocorrência de impactos negativos irreversíveis
DES VII	7,65m	Corte	Muito significativas	Possível
DES III	44,53m	Corte	Pouco significativas	Remoto
DES IV	82,68m	Corte	Pouco significativas	Remoto
DES V	21,13m	Aterro	Significativas	Remoto

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

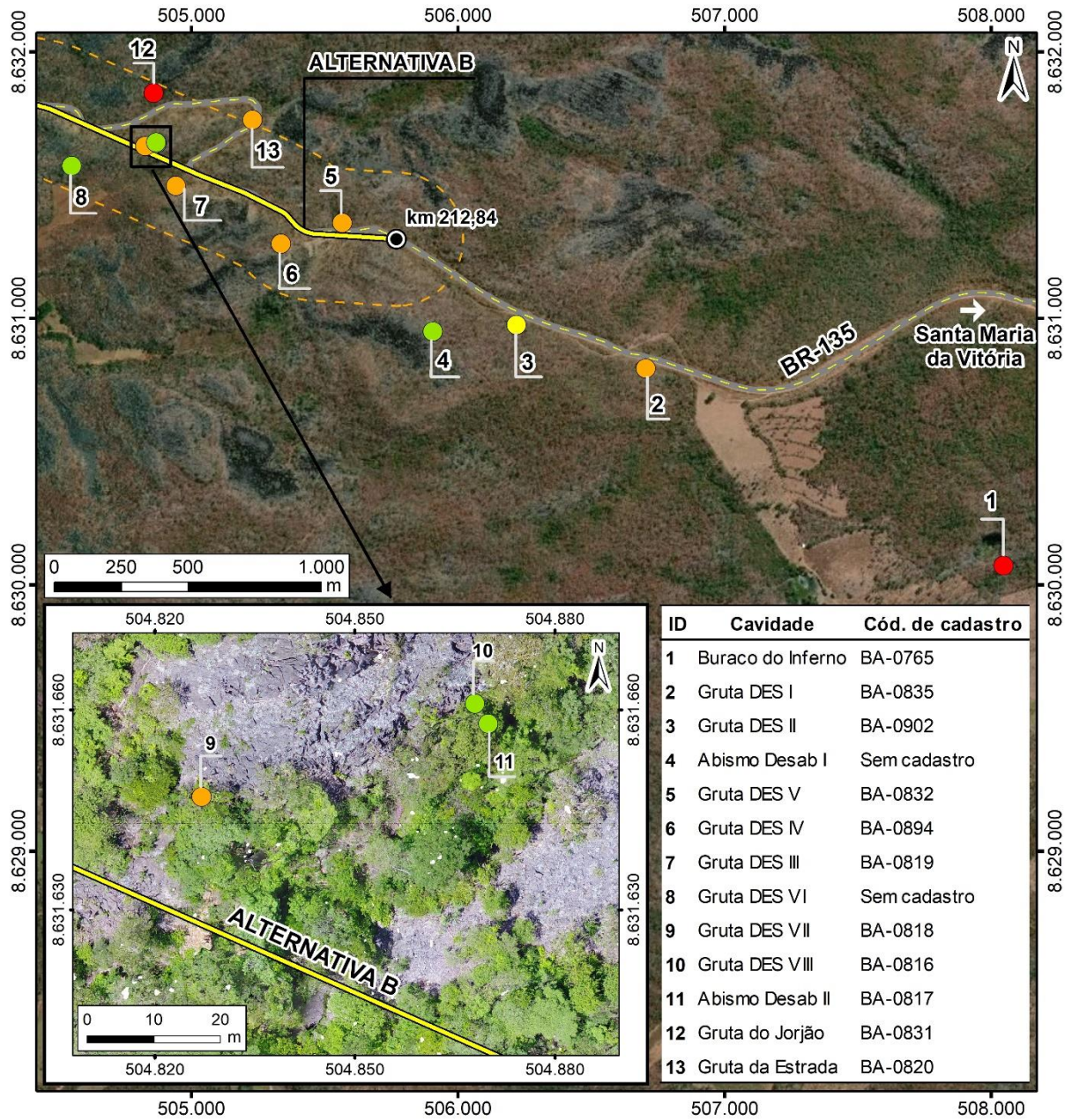
Portanto, pode-se concluir que as cavidades DES III, DES IV e DES V possuem chance remota de ocorrência de impactos negativos irreversíveis, sendo que as probabilidades mais elevadas estão concentradas na cavidade DES VII.

De toda a sorte, entende-se que será necessário a implementação de um Programa de Monitoramento do Patrimônio Espeleológico, o qual estará contemplado no Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas, a fim de verificar se, ao longo das obras de implantação da rodovia, se de fato ocorrerão estes impactos irreversíveis. Todavia, por uma questão ponderativa, serão apresentadas, em seguida, propostas de medidas de compensação ambiental espeleológica, na hipótese de sua ocorrência.

Neste sentido, indica-se que medidas deverão ser adotadas, a fim de se realizar esta compensação. Inicialmente, o Decreto nº 99.556/1990, com suas alterações posteriores, é claro em estabelecer uma ordem de preferência de medidas que deverão ser adotadas a fim de se efetivar esta compensação ambiental espeleológica. Primeiramente, devem ser identificadas e selecionadas duas outras cavidades de mesmo grau de relevância, que se encontrem em áreas adjacentes ao empreendimento, que possuam mesma litologia e atributos similares. A estas cavidades, deve o empreendedor adotar medidas para a proteção de seus atributos físicos e bióticos, sendo tais cavidades nominadas como cavidades testemunho (BRASIL, 2010).

Neste contexto, apresenta-se, a seguir, a identificação das cavidades nesta região com a respectiva identificação de grau de relevância, conforme FIGURA 9-8.

FIGURA 9-8 – CAVIDADES COM GRAU DE RELEVÂNCIA IDENTIFICADO.



LEGENDA	
	Quilometragem
	Alternativa locacional
	BR-135
	Área de influência das cavidades
	Baixa
	Média
	Alta
	Máxima

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
GRAU DE RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS Alternativas locacionais - ITTI, 2018; Área de influência - Resolução CONAMA 347/2004; Rodovias - DNIT, 2015; Grau de relevância das cavidades - ITTI, 2020; Quilometragem - ITTI, 2019; DNIT, 2015; Ortofotos - BDGE, 2014; ITTI, 2020; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:25.000 1 cm = 250 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and the number 263 at the bottom of the page.

Esta identificação foi realizada com base nos estudos espeleológicos que compõem este EIA. Portanto, não se pode negar a possibilidade de existências de outras cavidades nesta região que possam ter grau de relevância alto, ainda que não categorizadas. Neste contexto, por exemplo, existe a Gruta da Lagoa Azul, localizada no Parque Municipal da Lagoa Azul, cujo grau de relevância ainda não foi identificado. Na hipótese de possuir um grau de relevância alto, poderão ser empreendidos esforços para a instrumentalização desta Unidade de Conservação.

Entretanto, importante considerar que a seleção de cavidades deve levar em consideração uma estratégia eficiente para a conservação de geossítios, sobretudo em relação ao seu risco. Neste contexto, o Geólogo José Bilha destaca esta necessidade desta avaliação:

A estratégia de Geoconservação deve prosseguir com a avaliação, para cada geossítio, da sua vulnerabilidade relativamente a degradação ou perda face a factores naturais e/ou antrópicos. Pretende-se, desta forma, conhecer os geossítios que se encontram em maior risco para, de acordo com a sua relevância, definir a estratégia futura (BILHA, 2005, p.107).

Num mesmo sentido, este mesmo autor entende que o tipo de ação a ser empreendida deve observar as singularidades de cada caso concreto:

O tipo de acção de conservação a desenvolver deve ser analisado caso a caso. De qualquer forma, o objectivo principal deverá ser sempre o de manter a integridade física do geossítio, assegurando, ao mesmo tempo, a acessibilidade do público ao mesmo. Em algumas situações, pode justificar-se a recolha dos valores geológicos e sua posterior exposição em instituições de acesso público. É o caso, por exemplo, de fósseis ou minerais que se encontrem em risco de destruição pela acção de processos erosivos irreversíveis ou por actos de vandalismo (BILHA, 2005, p. 107).

Por este motivo, a legislação não é exauriente em relação as medidas a serem adotadas, uma vez que os próprios estudiosos da área espeleológica reconhecem que este patrimônio natural possui tantas características distintas entre si que não seria razoável reduzi-los a categorias gerais. Portanto, é imprescindível que seja verificado caso a caso para determinar qual medida ou ação é mais adequada com o intuito de se conservar determinada cavidade testemunho.

Todavia, entende José Bilha que a estratégia de geoconservação deve transpassar, necessariamente, por uma etapa de valorização e divulgação do patrimônio espeleológico junto ao grande público, mesmo para as cavidades que possuam alto nível de vulnerabilidade:

Os geossítios que possuam uma baixa vulnerabilidade de degradação ou perda por causas naturais e/ou antrópicas podem, desde logo, ser alvo de um programa de valorização e divulgação. Os restantes, em que tenham sido identificados problemas ao nível da vulnerabilidade, devem ser sujeitos a acções de proteção e conservação. Finalizadas estas acções, podem também ser integrados em atividades de valorização e divulgação (BILHA, 2005, p.112).

Todavia, na hipótese de não ser possível realizar a compensação ambiental espeleológica da forma apresentada, será necessário que o empreendedor abra um processo junto ao ICMBio a fim de identificar alternativas para se realizar esta compensação espeleológica. Neste caso, foi editada a Instrução Normativa nº 01/2017 do ICMBio, com alterações posteriores, que determina todo o procedimento e regramento para a definição destas formas alternativas de compensação ambiental espeleológica. Nesta Instrução Normativa, identifica-se que o procedimento é detalhado em seu art. 7º (ICMBIO, 2017).

Outro aspecto relevante compreende o art. 5º-A deste documento, adicionado pela Instrução Normativa nº 4/2017 do ICMBio, o qual define a magnitude financeira a ser aplicada nestas formas alternativas de compensação ambiental espeleológica. No caso, esta valoração é proporcional a pontuação total determinada pela cavidade impactada (ICMBIO, 2017). Portanto, serão apresentadas, a seguir, estimativas de valores que deverão ser empreendidos na hipótese de ocorrência de impactos negativos irreversíveis, a partir da pontuação total obtida na atribuição de seu grau de relevância, conforme a TABELA 9.3.

TABELA 9.3 – VALORAÇÃO DE CADA CAVIDADE PARA FORMAS ALTERNATIVAS DE COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA.

Cavidade	Pontuação total	Valor
DES VII	995	R\$ 516.902,50
DES III	540	R\$ 280.530,00
DES IV	340	R\$ 176.630,00
DES V	650	R\$ 337.675,00

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

265

No presente caso, como nenhuma cavidade apresentou pontuação superior a 2.000 pontos, bem como a possibilidade de ocorrência de impactos ambientais irreversíveis em mais de uma cavidade é considerada absolutamente remota, adotou-se o que prevê § 1º do art. 5º-A. Considerando que o salário mínimo definido para o ano de 2020 é de R\$ 1.039,00, o valor a ser investido em medidas alternativas de compensação ambiental espeleológica representou a pontuação total de cada cavidade multiplicado pela metade do salário mínimo vigente, sendo que este valor pode ser reduzido em 50% caso a medida alternativa envolva a preservação de cavidades subterrâneas de mesma litologia daquela impactada.

9.2.4.3 Plantio Compensatório

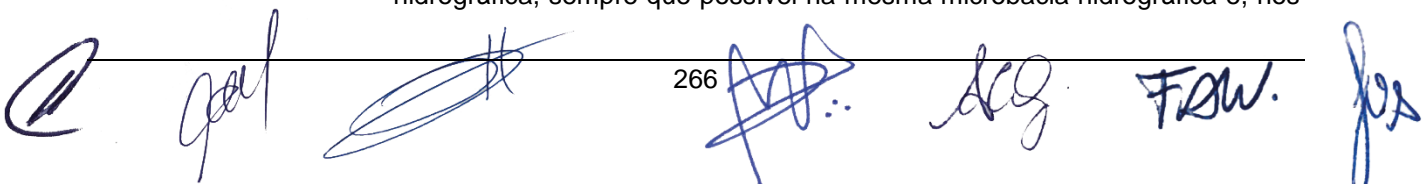
Por fim, é necessário abordar a questão do plantio compensatório, haja vista que foi diagnosticado que o empreendimento intercepta região de Floresta Estacional Decidual, fitofisionomia especialmente protegida pela Lei nº 11.428/2006, a qual regula a proteção especial concedida ao Bioma Mata Atlântica.

Neste contexto, persiste a necessidade de realização de compensação ambiental na hipótese de corte ou supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração, conforme *caput* do art. 17 da supramencionada lei:

Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana. (BRASIL, 2006)

As formas de compensação ambiental são apresentados no Decreto nº 6.660/2008, o qual regulamenta a Lei nº 11.428/2006, cujos procedimentos são apresentados no seu art. 26:

Art. 26. Para fins de cumprimento do disposto nos arts. 17 e 32, inciso II, da Lei nº 11.428, de 2006, o empreendedor deverá:
I – destinar área equivalente à extensão da área desmatada, para conservação, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica e, nos

 266

casos previstos nos arts. 30 e 31 da Lei nº 11.428, de 2006, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana; ou

II – destinar, mediante doação ao Poder Público, área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público, pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

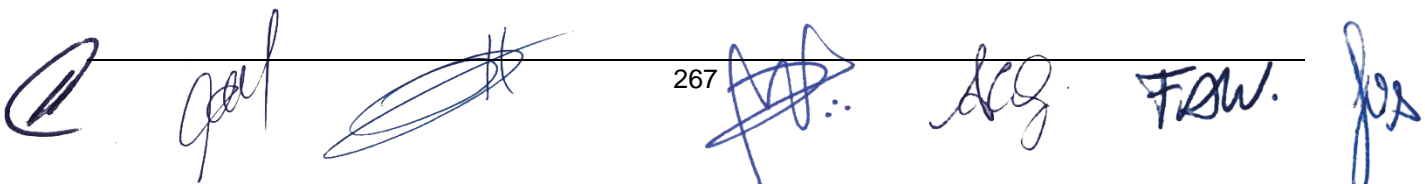
§ 1º Verificada pelo órgão ambiental a inexistência de área que atenda aos requisitos previstos nos incisos I e II, o empreendedor deverá efetuar a reposição florestal, com espécies nativas, em área equivalente à desmatada, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica.

§ 2º A execução da reposição florestal de que trata o § 1º deverá seguir as diretrizes definidas em projeto técnico, elaborado por profissional habilitado e previamente aprovado pelo órgão ambiental competente, contemplando metodologia que garanta o restabelecimento de índices de diversidade florística compatíveis com os estágios de regeneração da área desmatada. (BRASIL, 2008)

Portanto, para o presente empreendimento, foi diagnosticado que haverá uma supressão de 16,00 ha de Floresta Estacional Decidual em estágio médio de regeneração, bem como 21,47 ha de supressão desta mesma fitofisionomia, em estágio avançado de regeneração, totalizando 37,47 ha de área a ser compensada.

Neste contexto, deverá ser avaliada a destinação de área de 37,47 ha nas proximidades da região suprimida, preservando as mesmas características ecológicas. Outra hipótese compreende a realização de regularização fundiária em Unidade de Conservação de proteção integral que necessite de desapropriação, realizando a compra de área equivalente a 37,47 ha, procedendo com a sua respectiva doação, desde que esteja localizado no mesmo Estado.

Todavia, inexistindo a possibilidade de adoção de uma das soluções avançadas, será necessário proceder com a reposição florestal, mediante elaboração de projeto técnico a ser aprovado pelo órgão ambiental competente.



267

10 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A determinação do traçado é parte essencial do projeto geométrico de uma rodovia. Devem ser considerados os parâmetros de terreno, ambientais, sociais e de qualidade da via, de modo a definir a diretriz de acordo com as limitações impostas pelo Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNIT, 1999). As alternativas de traçado avaliadas durante o estudo locacional impactam diretamente a qualidade final da via a ser construída, pois a escolha depende do padrão das alternativas disponíveis e, conseqüentemente, dos parâmetros utilizados para tal escolha. É, portanto, primordial a consideração de aspectos ambientais, econômicos e sociais de maneira conjunta na definição do traçado (STEINEMANN, 2001).

Com base no diagnóstico dos critérios a seguir apresentados, foram traçadas três alternativas de locação de traçado de rodovia Classe II em relevo montanhoso, conforme descrito no item 3.

Devido ao grande volume de dados a serem considerados simultaneamente para caracterização das restrições ambientais, sociais e técnicas do traçado, utilizou-se uma metodologia de elaboração de projetos baseada em modelagem de informações, de modo a se obter traçados com análises mais abrangentes nas diversas dimensões impactadas pelo empreendimento.

Foram utilizados os programas computacionais ArcMap da Esri, Infracad 360 e Autocad CIVIL 3D da Autodesk com bases de dados do Banco de Dados Geográficos do Exército Brasileiro (BDGEx), imagens de satélite da base BING e imageamento de Veículo Aéreo Não Tripulado realizado em campo.

10.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS GERAIS

Sobre as bases de dados acima explanadas, os traçados foram criados de modo a explorar a maior gama possível de alternativas, dentre os quais os 3 melhores traçados encontrados têm seus quantitativos analisados a seguir.

O trecho anterior da BR-135/BA termina no km 205,8, dentro do núcleo urbano de São Desidério. Para esse trecho anterior, a UFPR/ITTI desenvolveu um Anteprojeto de Engenharia, entre os km 179,9 e 205,8 da BR-135/BA, para adequação da plataforma e acostamento, alargamento de OAE e correção geométrica, não

envolvendo alteração de traçado. Dessa forma, o traçado da BR-135/BA atualmente passa pelo núcleo urbano do município de São Desidério.

A fim de não criar uma barreira ao desenvolvimento do município de São Desidério e desviar o tráfego de veículos pesados do centro da cidade, elaboraram-se alternativas de contorno, deslocando o início do trecho para fora do perímetro urbano da cidade, nos km 203,5 (alternativa A) e km 204,3 (alternativa B). Uma das alternativas elaboradas, entretanto, foi mantida em concordância com o traçado existente, passando por dentro do núcleo urbano de São Desidério. Este traçado (alternativa C) inicia exatamente no km 207 inicialmente contratado.

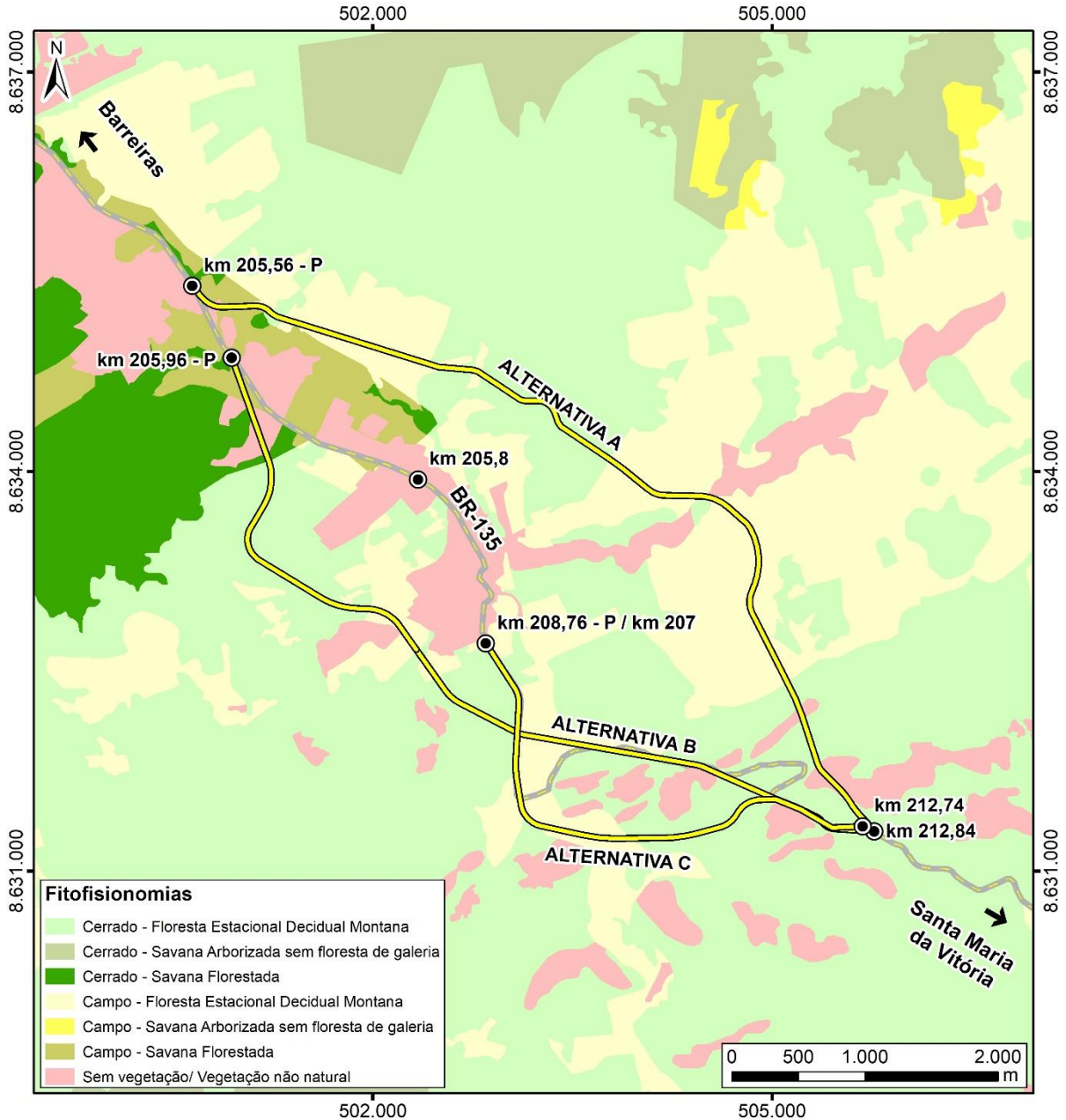
A seguir encontram-se detalhados os critérios de escolha das alternativas, e as alternativas analisadas.

10.1.1 Critérios considerados

10.1.1.1 Área de supressão de vegetação nativa

Foi observado o critério da área total de supressão de vegetação nativa a partir de imagem de satélite para conferência da vegetação, em conjunto com os offsets de terraplenagem de cada alternativa. As áreas de vegetação consideradas são apresentadas no mapa da FIGURA 10-1.

FIGURA 10-1 – MAPA DE VEGETAÇÃO



LEGENDA
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
FITOFISIONOMIAS
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS Alternativas Locacionais - ITTI, 2018; Vegetação - BDGEX, 2014; Rodovias - DNIT, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 270.

10.1.1.2 Interferência em vegetação nativa

A interferência sobre vegetação nativa foi observada segundo os conceitos de Ecologia de Paisagens: fator de forma, grau de isolamento e tamanho de áreas núcleo, com base em imagens de satélite de bases de dados do BaseMap – Esri, GEBCO, NOAA e NGDC.

Os conceitos foram aplicados sobre as alternativas já elaboradas, haja vista que para determinação de tamanho e forma de fragmentos e áreas núcleo, conectividade e parâmetros afins se faz necessário a existência de uma diretriz previamente elencada para realização de tais análises.

As categorias apresentadas nos mapas de fator de forma foram definidas segundo uma classificação de dados por intervalos iguais, resultando em 5 classes de mesma amplitude, tal como detalhado no Diagnóstico Ambiental do meio biótico (itens 6.2.1.3 e 6.2.2).

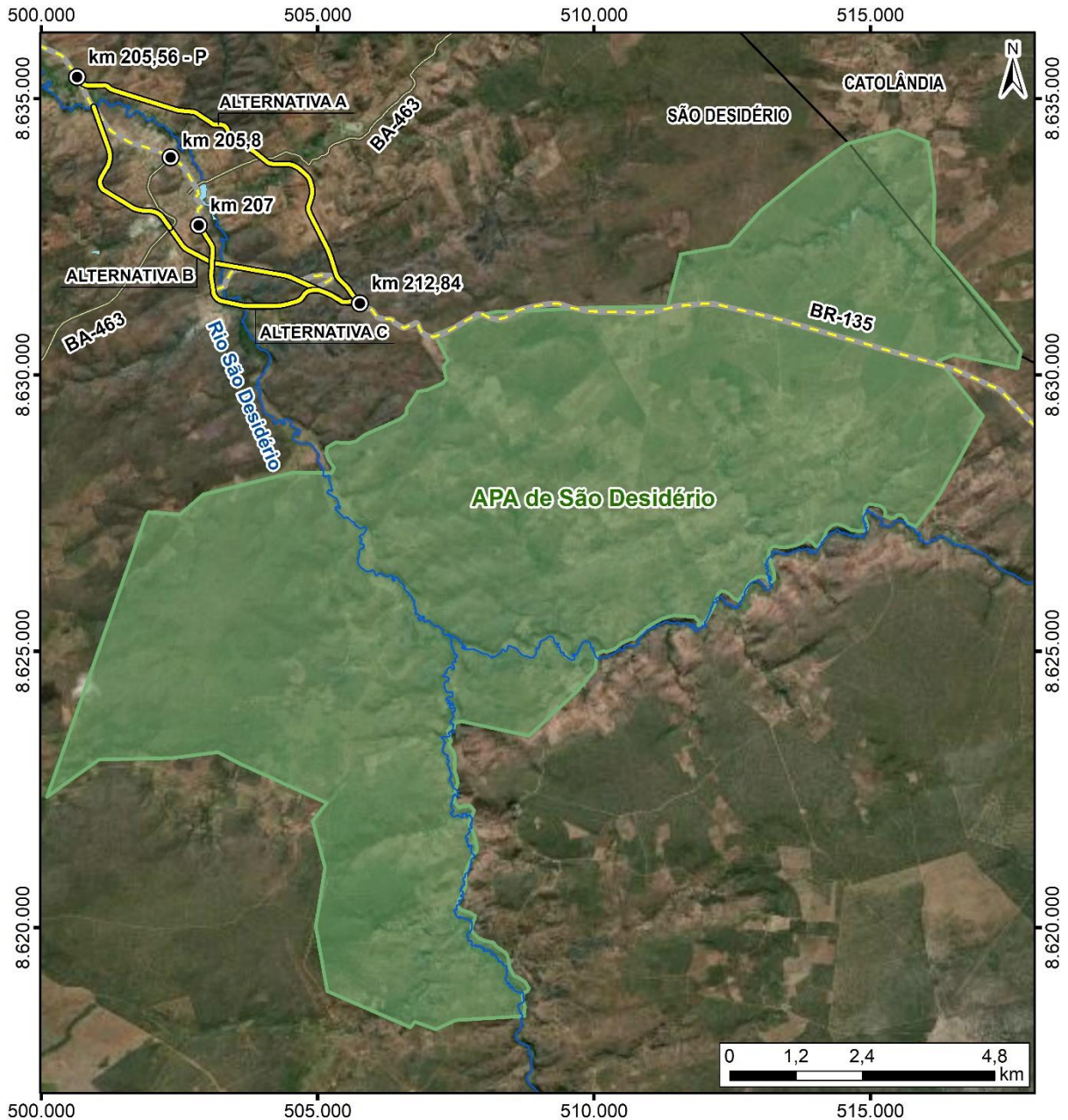
10.1.1.3 Interferência sobre corredores ecológicos

A interferência sobre corredores ecológicos foi considerada a partir de análises de imagens de satélite e levantamento por Veículo Aéreo não Tripulado, considerando as análises apresentadas no Diagnóstico Ambiental do meio biótico, item relativo a Corredores Ecológicos e Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa (item 6.2.1.3).

10.1.1.4 Interceptação ou proximidade de Unidades de Conservação

O critério da área interceptada de Unidades de Conservação e zonas de amortecimento foi observado a partir de dados do Ministério do Meio Ambiente (2019). A Unidade de Conservação existente na região é a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de São Desidério, cuja localização é apresentada na FIGURA 10-2. Sendo uma APA, não se estabelece zona de amortecimento, segundo o artigo 25 da Lei nº 9985/2000. As alternativas criadas não interceptam a APA de São Desidério ou qualquer outra Unidade de Conservação.

FIGURA 10-2 – MAPA APA DE SÃO DESIDÉRIO



500.000 505.000 510.000 515.000



LEGENDA	
	Quilometragem
	Alternativas locais
	BR-135
	Rodovias estaduais
	Hidrografia
	Limites municipais
	APA de São Desidério

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
APA DE SÃO DESIDÉRIO
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS Hidrografia - BGDEX, 2014; Rodovias - DNIT, 2015; Alternativas Locacionais - ITTI, 2018; APA São Desidério - MMA, 2018; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015;
Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:120.000 1 cm = 1,2 km

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

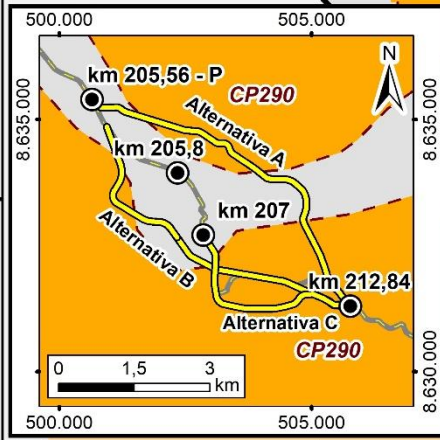
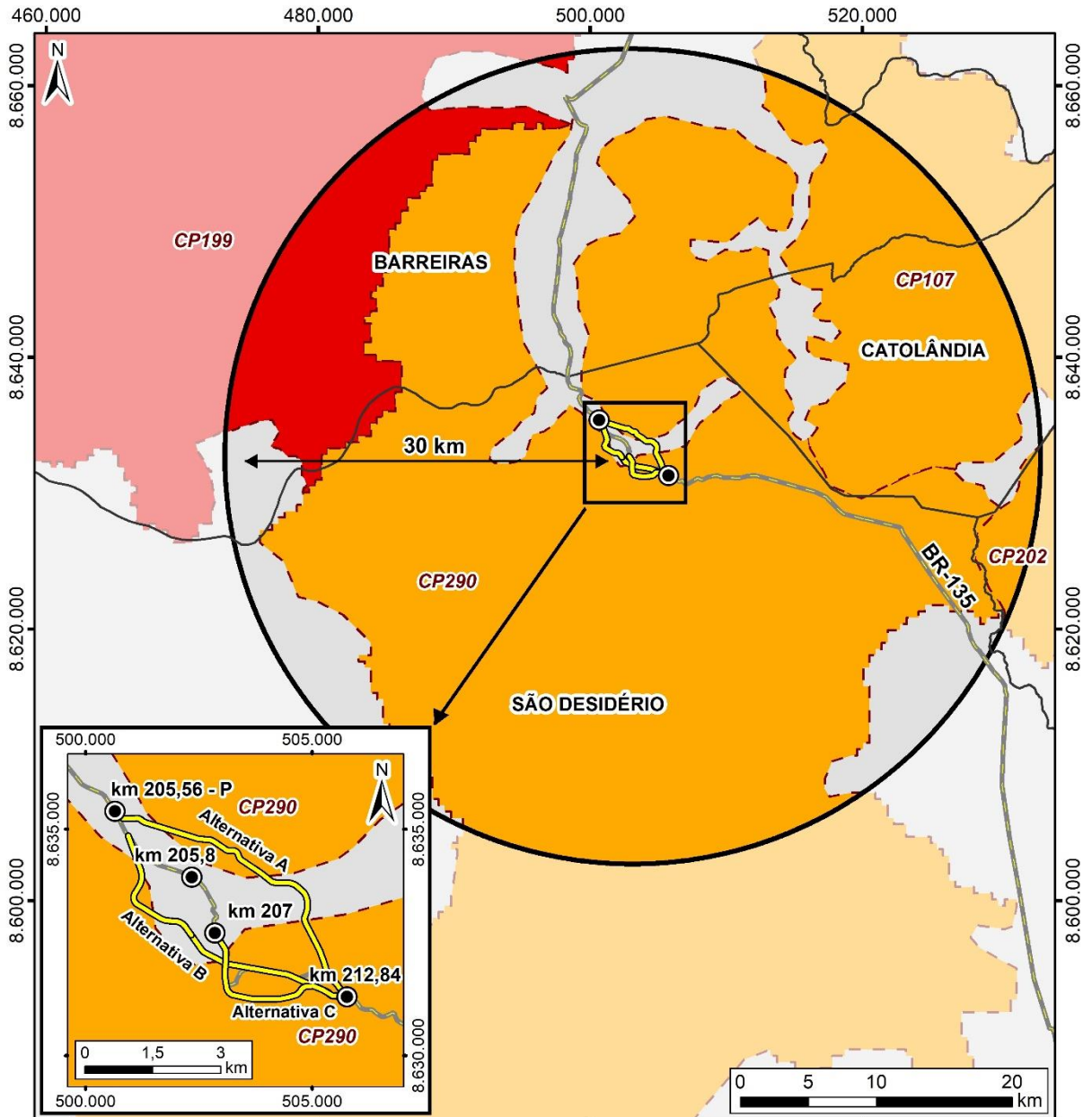
Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, the number '272' in the center, and several other signatures on the right.

10.1.1.5 Intercepção de Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade

A menor intercepção de Áreas Prioritárias de Conservação da Biodiversidade foi um parâmetro considerado pela extensão final de cada traçado, visto que toda a área analisada possui prioridade de conservação considerada “extremamente alta”, como apresentado no mapa da FIGURA 10-3.

Assim, sendo todos os traçados gerados completamente inclusos em uma área prioritária de conservação da biodiversidade, a menor área de intercepção pode ser analisada pela menor área total do traçado, calculada pelo comprimento total da alternativa por sua faixa de domínio.

FIGURA 10-3 – MAPA APCB



LOCALIZAÇÃO	LEGENDA	INFORMAÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> Quilometragem Alternativas locais BR-135 Área de Estudo - Meio Biótico Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (Importância) Muito alta Extremamente alta Limites municipais <p>CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS</p> <p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>	<p>ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE</p> <p> </p> <p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS Alternativas locais e Área de estudo (biótico) - ITTI, 2018; Rodovias - DNIT, 2015; Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade - MMA, 2018; Quilometragem - DNIT, 2015, ITTI - 2019; Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA 1:500.000 1 cm = 5 km</p>

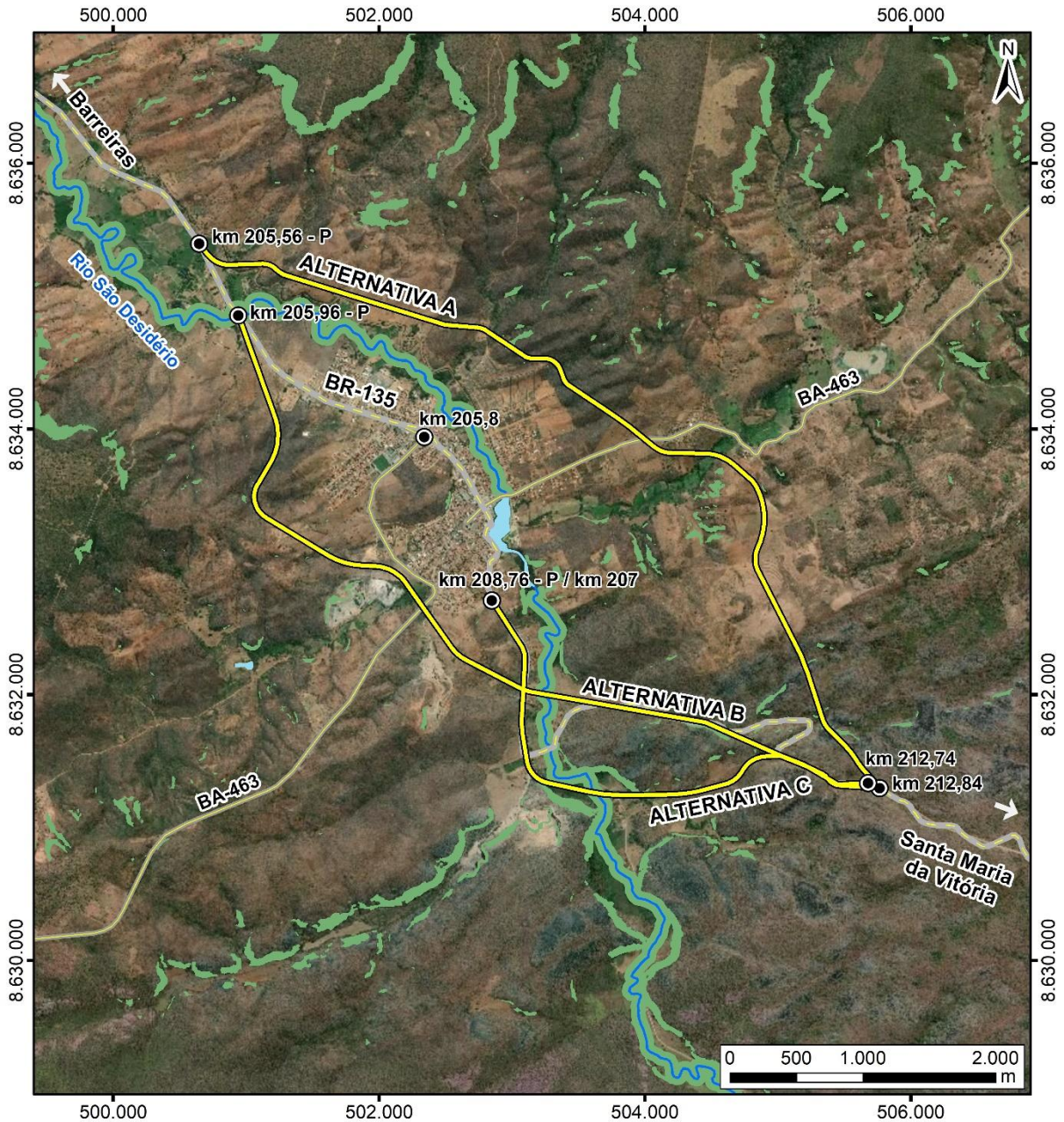
Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, the number 274 in the center, and several other signatures on the right.

10.1.1.6 Interferência em Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) existentes na área de estudo são referentes as áreas de margens a serem preservadas da hidrografia local e suas nascentes (FIGURA 10-4). A área de interceptação das APPs foi calculada para a Área de Estudo do meio físico e biótico, considerando as áreas dispostas no Código Florestal.

FIGURA 10-4 – MAPA DE APP



LOCALIZAÇÃO	LEGENDA	INFORMAÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativas locais — BR-135 — Rodovias estaduais — Área de Preservação Permanente (APP) <p>Hidrografia</p> <ul style="list-style-type: none"> — Rio Perene — Massa d'água 	<p>ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE</p> <p></p> <p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS APP, Declividade e Alternativas locais - ITTI, 2018; Hidrografia- BDGEX, 2014; Rodovias - DNIT, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m</p>
<p>CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS</p> <p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>		

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

276

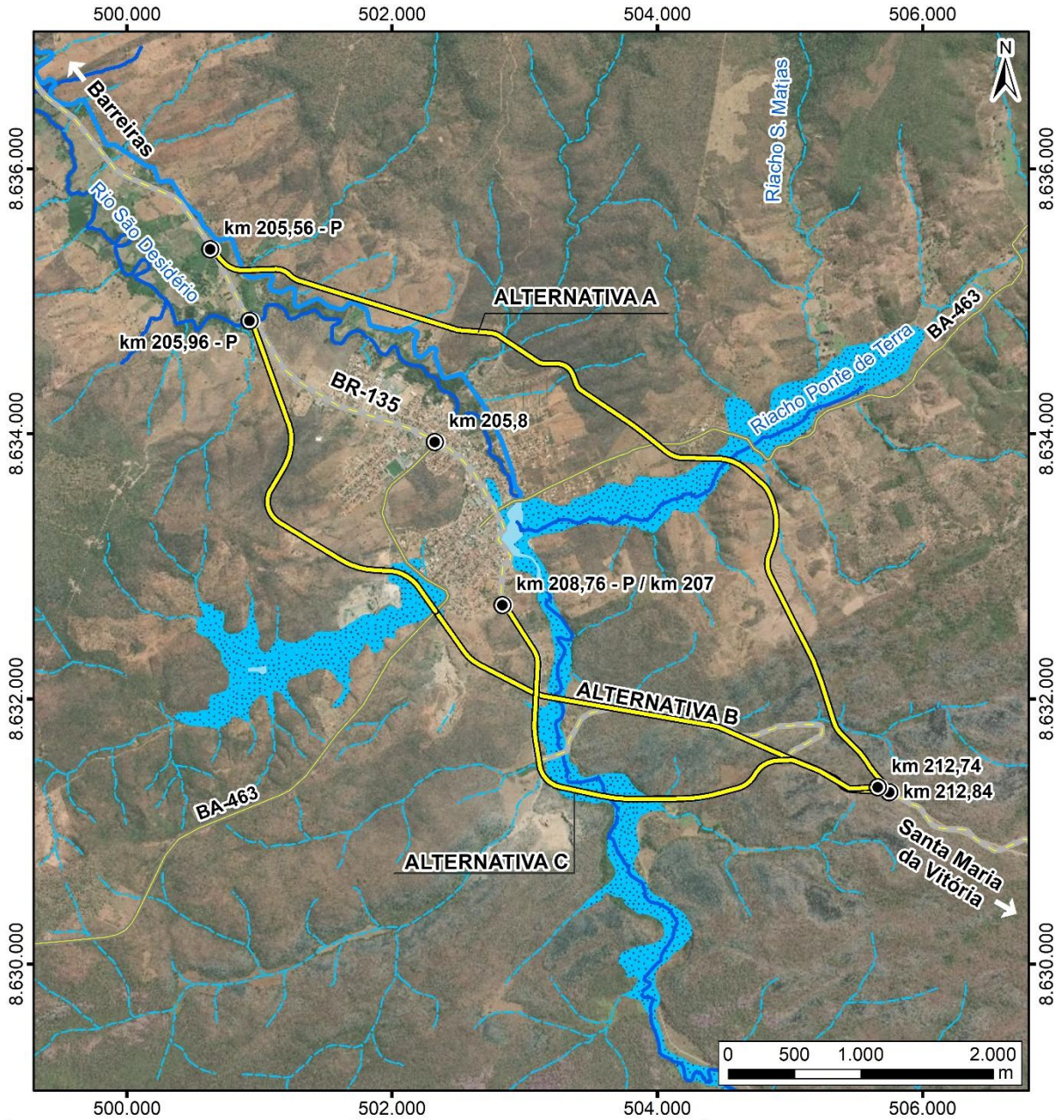
10.1.1.7 Transposição de cursos hídricos

Com base nos mesmos dados de hidrografia, foram consideradas as transposições de cursos hídricos. Utilizou-se de dados georreferenciados de talvegues e redes de drenagem da base de dados do Exército Brasileiro. Tais dados são verificados em campo por um processo de reambulação após a restituição fotogramétrica em imagens aéreas ortorretificadas (FIGURA 10-5).

10.1.1.8 Transposição de áreas de várzeas e baixadas

As áreas de várzeas e baixadas, com potencial ocorrência de solos hidromórficos, foram consideradas a partir de mapeamento geomorfológico com base na classificação de declividade proposta pela EMBRAPA (1979) para áreas classificadas como planas, com declividade entre 0 e 3%.

FIGURA 10-5 – MAPA DE HIDROGRAFIA E ÁREAS DE VÁRZEAS



LOCALIZAÇÃO

LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativas locais — BR-135 — Rodovias estaduais <p>Hidrografia</p> <ul style="list-style-type: none"> — Intermitente — Permanente — Canal de irrigação — Massa d'água — Área de várzea
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>ÁREAS DE VÁRZEA</p> <p></p> <p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS Alternativas locais - ITTI, 2018; Áreas de várzea - BDGEX, 2014; ITTI, 2019; Canais de irrigação - CODEVASF, 2016; Hidrografia - BDGEX, 2014; Quilometragem - ITTI, 2019; DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left, the number '278' in the center, and several other signatures on the right.

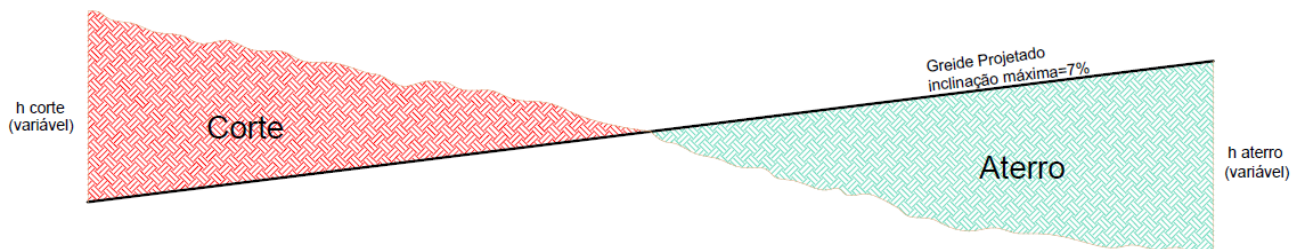
10.1.1.9 Extensão do empreendimento e volume de material movimentado

A extensão dos traçados foi utilizada para comparação das alternativas, com um valor base estimado por quilômetro para fins de orçamento.

O volume de material movimentado de terraplenagem, escavação e desmonte de rochas foi estimado a partir de curvas de nível em escala 1:25.000 da BDGEx, sobrepostas com mapas de geomorfologia e pedologia da região.

As alternativas foram detalhadas no software Autocad CIVIL 3D, com criação de corredores a partir do alinhamento e plataforma de pavimentação, dos quais se extraem os valores de movimentação de terra, realizando-se a comparação da superfície do corredor com a superfície criada do terreno. A FIGURA 10-6 apresenta um esquema do perfil vertical de um alinhamento, apresentando alturas de corte e aterro relativas ao eixo de projeto. Os volumes utilizados para comparação das alternativas referem-se ao volume total considerando os bordos da plataforma de pavimentação.

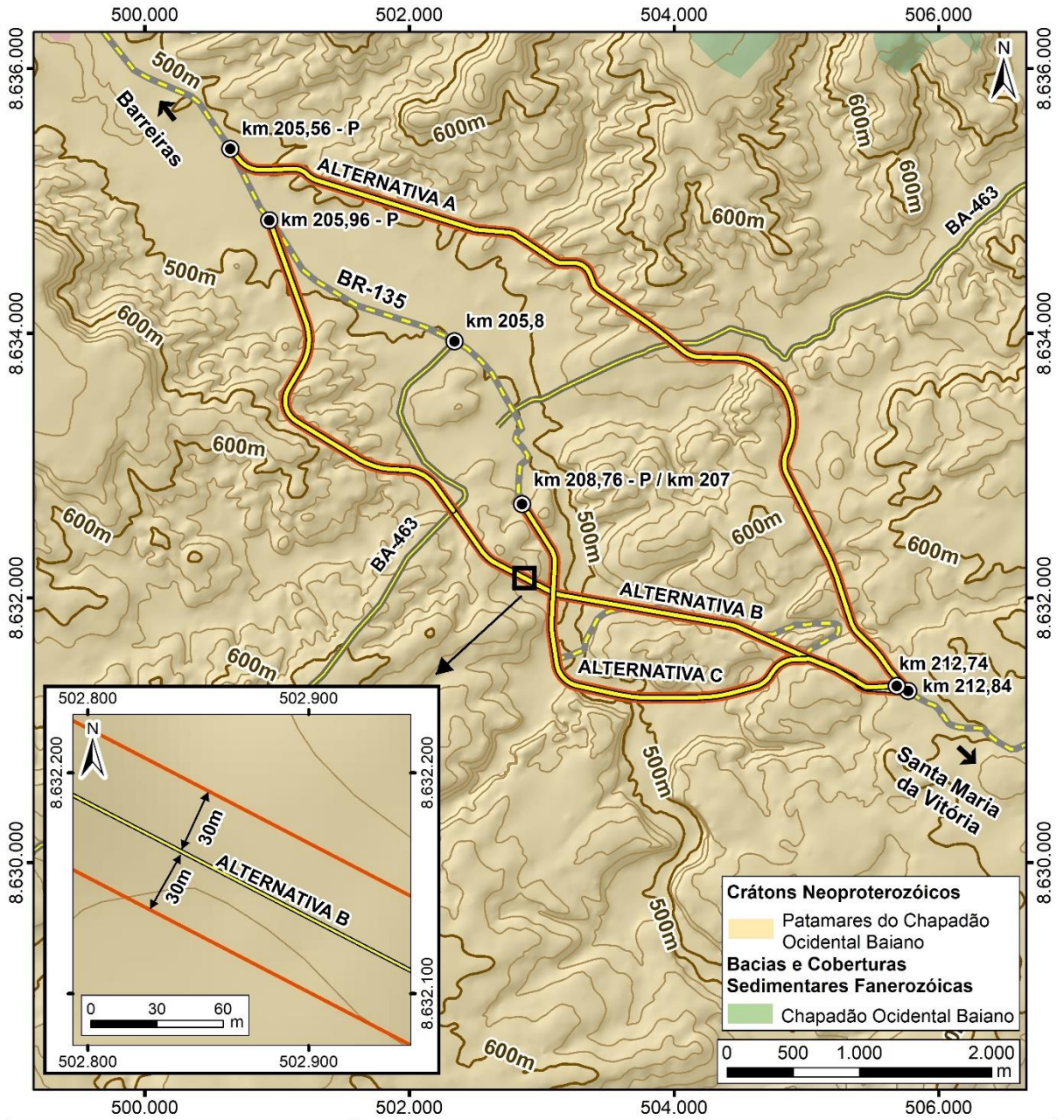
FIGURA 10-6 – CORTE E ATERRO



Fonte: UFPR/ITTI (2019).

O mapa topográfico é apresentado na FIGURA 10-7, apresentando em detalhe a faixa de domínio utilizada para as alternativas (60 metros) com o exemplo da alternativa B.

FIGURA 10-7 – MAPA TOPOGRÁFICO



LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativas locais — BR-135 — Rodovias estaduais — Limites da ADA — Área Diretamente Afetada (ADA)
Curvas de nível (m) <ul style="list-style-type: none"> — Curvas intermediárias — Curvas mestras
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
GEOMORFOLOGIA
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS ADA e Alternativas Locacionais - ITTI, 2018; Curvas de nível - BDGEx, 2014; Geomorfologia - IBGE, 2018; Rodovias - DNIT, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 280.

10.1.1.10 Extensão de aterros

A extensão de aterros foi considerada a partir da comparação do terreno com dados da BDGEx com o perfil vertical de cada alinhamento. Detalhes de quantidades estão apresentados no item relativo a cada alternativa.

10.1.1.11 Extensão de túneis viadutos e elevados

As Obras de Arte Especiais das alternativas elaboradas são pontes, não havendo previsão da utilização de túneis, viadutos ou elevados. A extensão das pontes projetadas foi baseada no regime hídrico de cada corpo d'água, sendo necessária a realização de um pré-dimensionamento. Dessa forma, a extensão total de pontes de cada alternativa considera a estimativa realizada com base nos estudos apresentados no Diagnóstico do Meio Físico (item 6.1) e na superfície de curvas de nível utilizada para projeto do traçado.

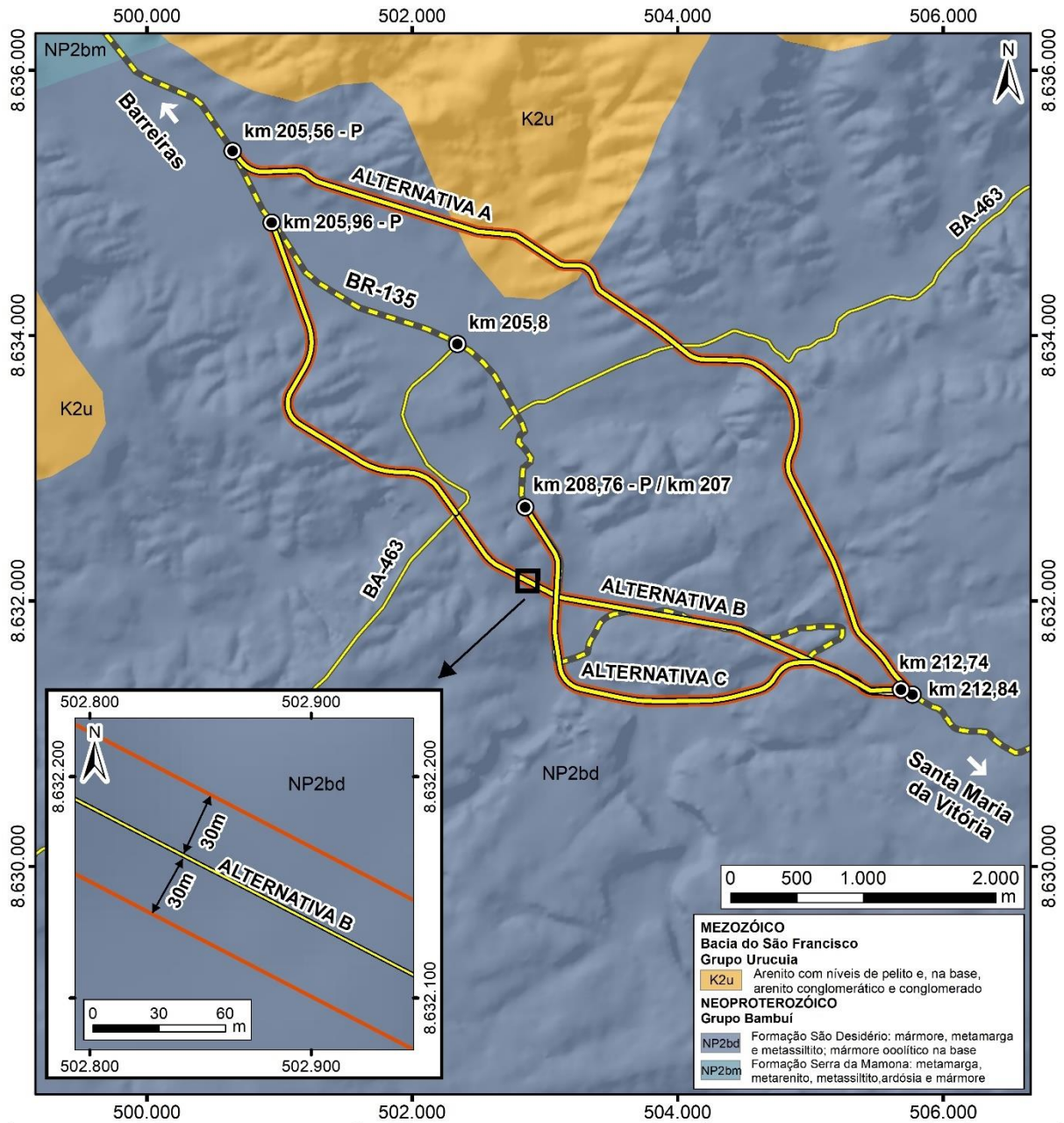
10.1.1.12 Interferência em áreas cársticas

O segmento em estudo se encontra em região do Grupo Bambuí, na formação São Desidério, como apresentado no mapa geológico da FIGURA 10-8. O setor de muito alto potencial espeleológico ocorre entre o perímetro urbano do município de São Desidério até o Km 228, cerca de 20 km, no sentido de Correntina. A partir desse ponto, por aproximadamente 90 km, inicia-se o setor de muito baixo potencial espeleológico, cuja extensão segue até o Km 320, nas proximidades do povoado de Palmeiras. Desse povoado até a cidade de Correntina, ocorre o setor de médio potencial espeleológico.

Estando o trecho em estudo na região entre os km 207 no final do perímetro urbano de São Desidério e o km 212, se encontra em área de potencial espeleológico muito alto. O setor de muito alto potencial ocorre associado aos afloramentos da Formação São Desidério, constituída por calcários cinza-escuros, predominantemente puros, com intercalações de margas e siltitos. De acordo com Egydio da Silva (2007), o pacote dessa formação apresenta, na região, uma espessura estimada em 450 metros. É interpretada como uma deposição sedimentar

em uma bacia intracratônica de mar raso, oscilante em transgressivo/regressivo. O contato inferior da unidade se dá por discordância angular e erosiva com rochas do embasamento gnáissico e migmatítico observado ao sul da região de Correntina/BA, enquanto o contato superior é gradacional, de forma que os calcários se tornam mais argilosos, característicos da Formação Serra da Mamona.

FIGURA 10-8 – MAPA GEOLÓGICO



LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativas locais — BR-135 — Rodovias estaduais — Limites da ADA — Área Diretamente Afetada (ADA)
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>GEOLÓGICO</p> <p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS ADA e Alternativas Locacionais - ITTI, 2018; Geologia - CPRM, 2018; Rodovias - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m</p>

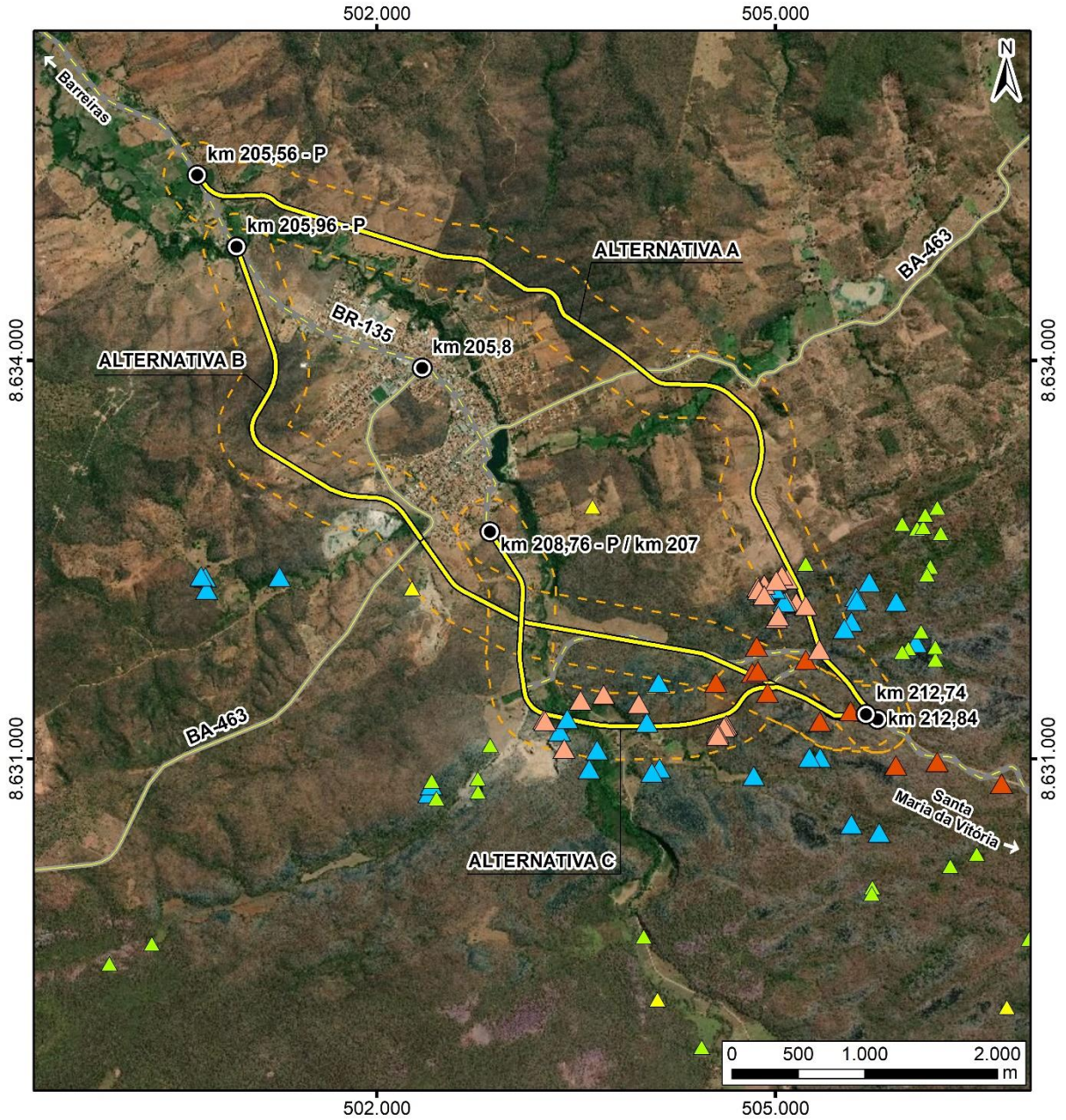
Fonte: ITTI/UFPR (2020).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 283.

A interferência em áreas cársticas ou com ocorrência de cavidades naturais foi considerada em relação à proximidade das cavidades cadastradas no CECAV e pela extensão do traçado em área de alto potencial espeleológico.

Para a definição das alternativas de traçado da BR-135/BA no trecho, foram utilizadas as cavidades cadastradas no CECAV. Embora as cavidades cadastradas no CECAV não tenham seus Graus de Relevância levantados, ou mesmo sua avaliação espeleológica, considerou-se que todos os pontos cadastrados se referem a cavidades realmente existentes na localidade, exceto os pontos previamente vistoriados por equipe técnica da UFPR/ITTI em que não se foi confirmado patrimônio espeleológico. Tais pontos são apresentados na FIGURA 10-9.

FIGURA 10-9 – MAPA DE CAVIDADES



LOCALIZAÇÃO	LEGENDA	INFORMAÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> ● Quilometragem — Alternativas locais — BR-135 — Rodovias estaduais — Área de influência - Cavidades 	<p>CAVIDADES</p>
		<p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS Alternativas locais - ITTI, 2018; Área de influência - Resolução CONAMA 347/2004; Cavidades - CANIE, 2018, ITTI, 2015, 2019, Ambiental Consultoria, 2012, SBE, 2019; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m</p>
	<p>CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS</p> <p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>	

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

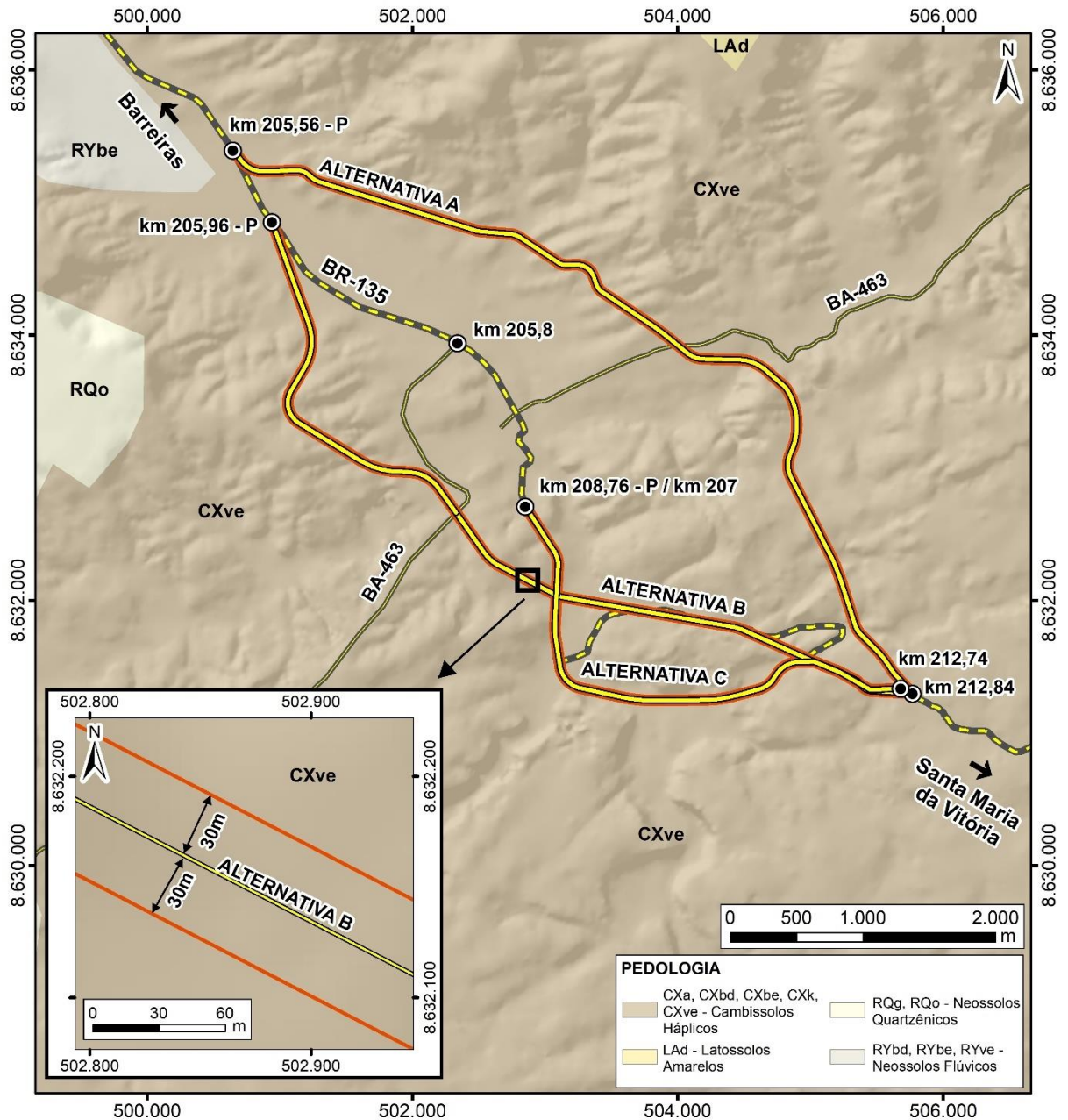
Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 285.

10.1.1.13 Interferência em áreas de instabilidade geológico-geotécnicas

Como condicionante para determinar as alternativas tecnológicas de traçado para o trecho em questão, aferiram-se as condições geológicas e geotécnicas da ADA. O mapa pedológico da região está apresentado na FIGURA 10-10.

Verificou-se que ocorrem na região três fenômenos, em diferentes proporções, a se considerar: processos erosivos, movimentos de massa e subsidência, respectivamente apresentados nos mapas da FIGURA 10-11, FIGURA 10-12 e FIGURA 10-13.

FIGURA 10-10 – MAPA PEDOLÓGICO



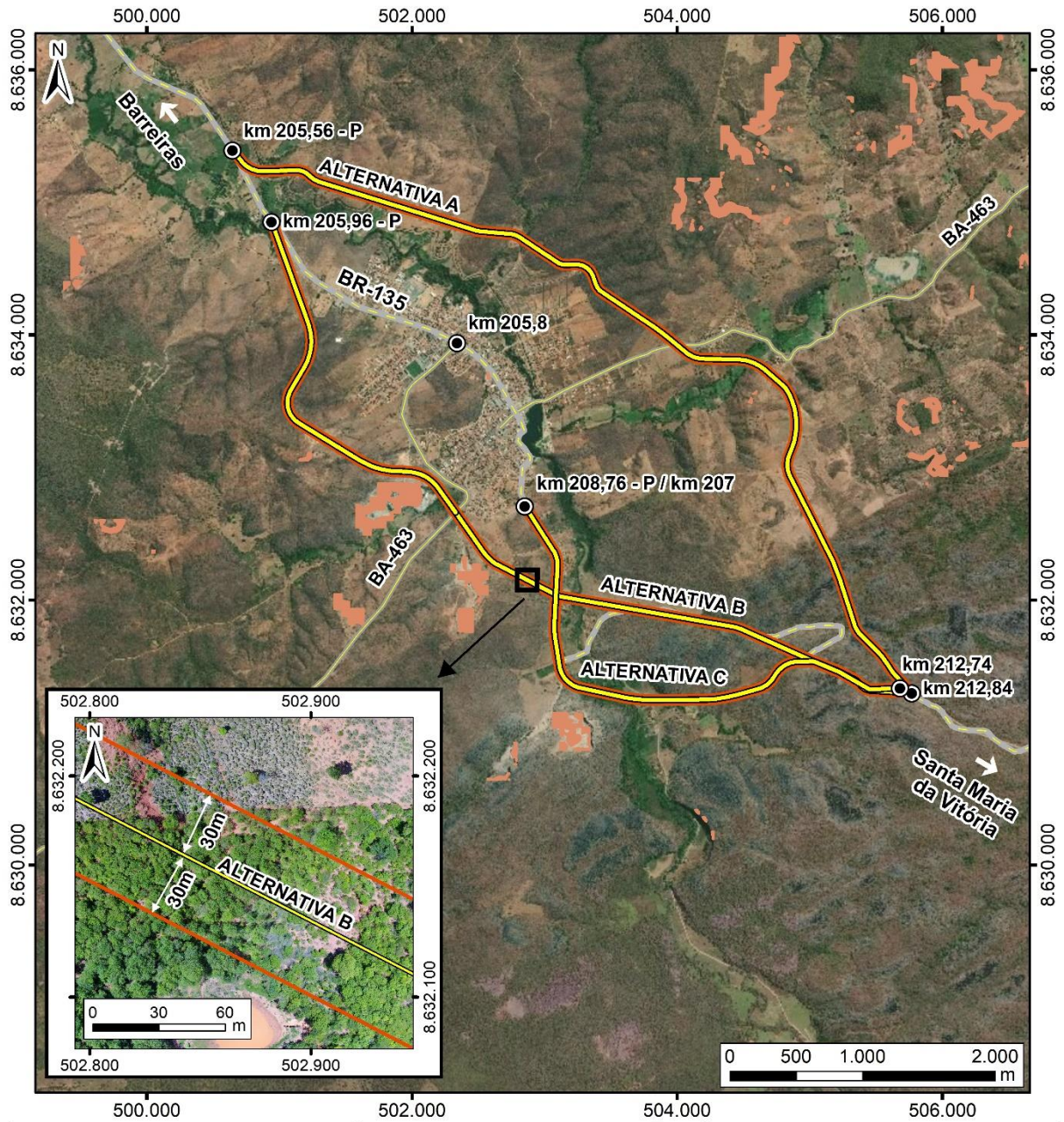
LEGENDA
● Quilometragem
— Alternativas locais
— BR-135
— Rodovias estaduais
— Limites da ADA
— Área Diretamente Afetada (ADA)
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
PEDOLOGIA
PROJETO
EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS
ADA e Alternativas Locacionais - ITTI, 2018; Classe de solo - IBGE, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA
1:50.000 1 cm = 500 m

Fonte: ITTI/UFPR (2020).

Handwritten signatures and the number 287 are present at the bottom of the page.

FIGURA 10-11 – CARTA GEOTÉCNICA DE SUSCETIBILIDADE À EROSÃO



LOCALIZAÇÃO

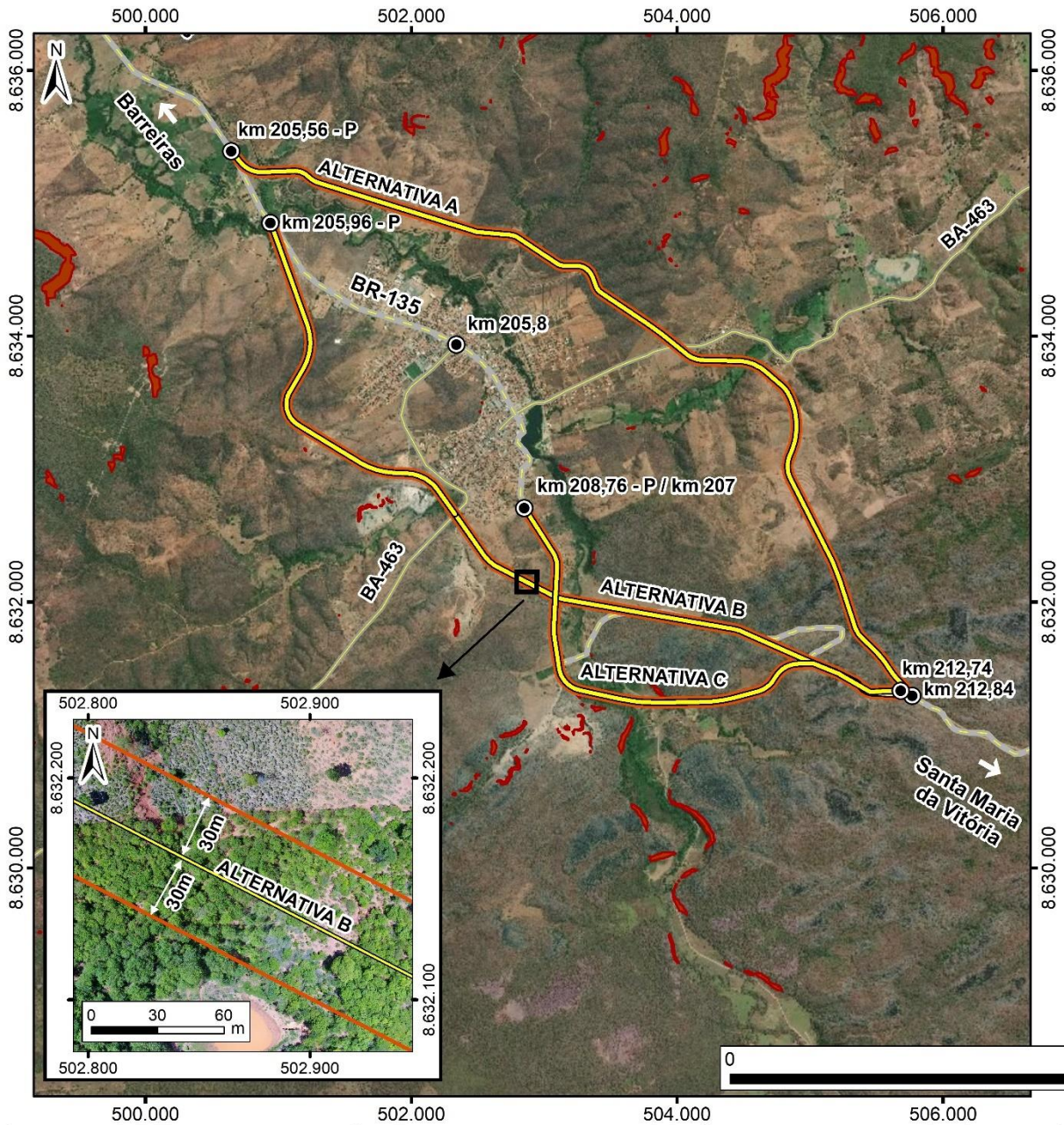
LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> Quilometragem Alternativas locais BR-135 Rodovias estaduais Limites da ADA Área susceptível à erosão Área Diretamente Afetada (ADA)
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>SUPERFÍCIE DE ANÁLISE GEOTÉCNICA - SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO</p>
<p></p>
<p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p>
<p>FONTE DE DADOS ADA e Alternativas locais - ITTI, 2018; Susceptibilidade à Erosão - ITTI, 2018; Rodovias - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p>
<p>ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2020).

Handwritten signatures and the number 288 at the bottom of the page.

FIGURA 10-12 – CARTA GEOTÉCNICA DE SUSCETIBILIDADE À MOVIMENTOS DE MASSA



LOCALIZAÇÃO

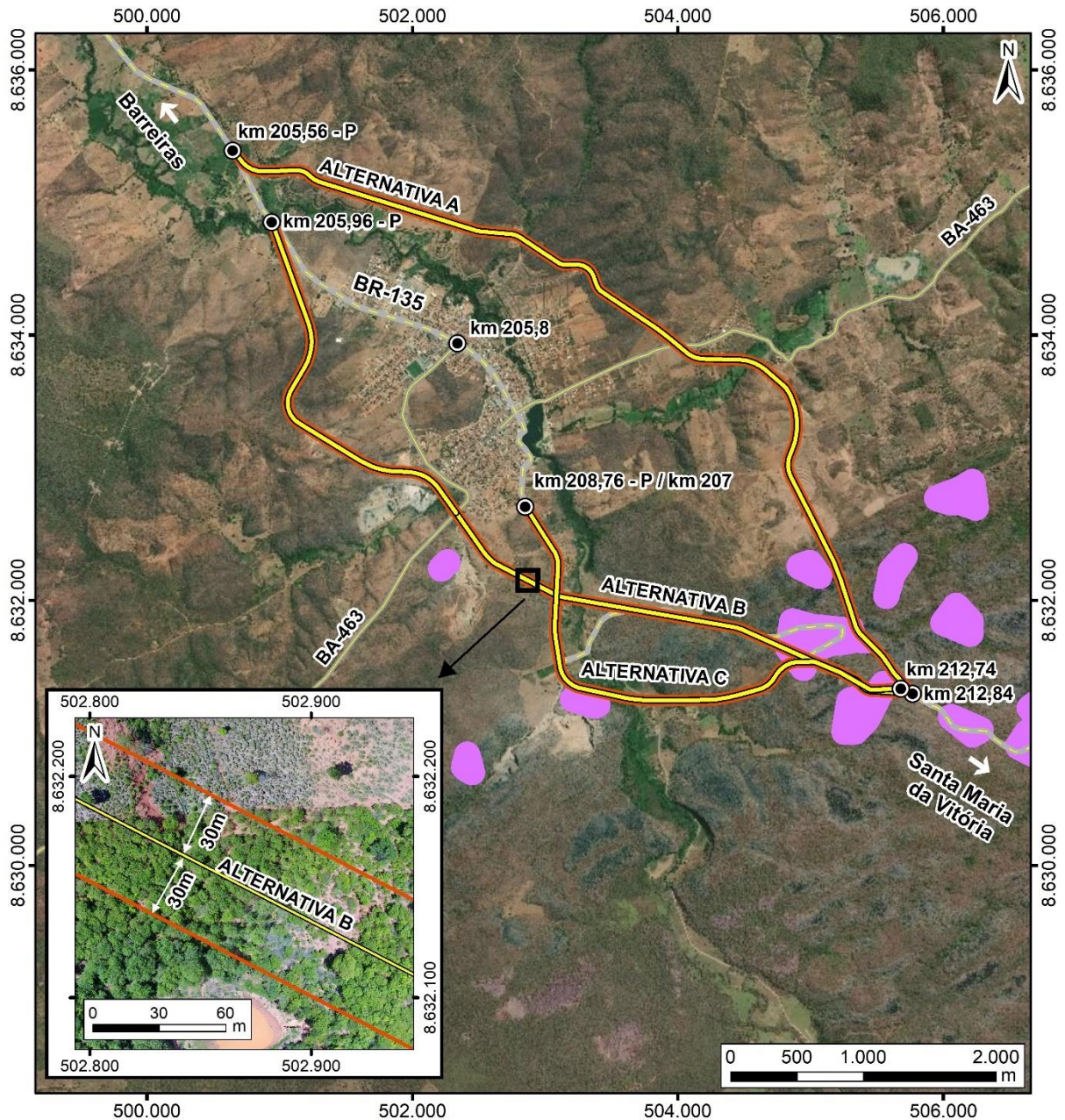
LEGENDA
<ul style="list-style-type: none"> Quilometragem Alternativas locais BR-135 Rodovias estaduais Limites da Área suscetível a movimento de massa Área Diretamente Afetada
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
<p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>

INFORMAÇÕES
<p>SUPERFÍCIE DE ANÁLISE GEOTÉCNICA - MOVIMENTO DE MASSA</p>
<p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p>
<p>FONTE DE DADOS ADA e Alternativas locais - ITTI, 2018; Movimento de massa - ITTI, 2018; Rodovias - DNIT, 2015; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p>
<p>ESCALA 1:3.000 1 cm = 30 m</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2020).

Handwritten signatures and the number 289 at the bottom of the page.

FIGURA 10-13 – CARTA GEOTÉCNICA DE SUSCETIBILIDADE À SUBSIDÊNCIA



LOCALIZAÇÃO

LEGENDA
● Quilometragem
— Alternativas locais
— BR-135
— Rodovias estaduais
— Limites da ADA
■ Área susceptível à subsidência
■ Área Diretamente Afetada (ADA)
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
SUPERFÍCIE DE ANÁLISE GEOTÉCNICA - SUSCEPTIBILIDADE À SUBSIDÊNCIA
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS ADA e Alternativas locais - ITTI, 2018; Subsidência - ITTI, 2018; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:50.000 1 cm = 500 m

Fonte: ITTI/UFPR (2020).

Handwritten signatures and the number 290 at the bottom of the page.

10.1.1.14 Intercepção de áreas urbanas

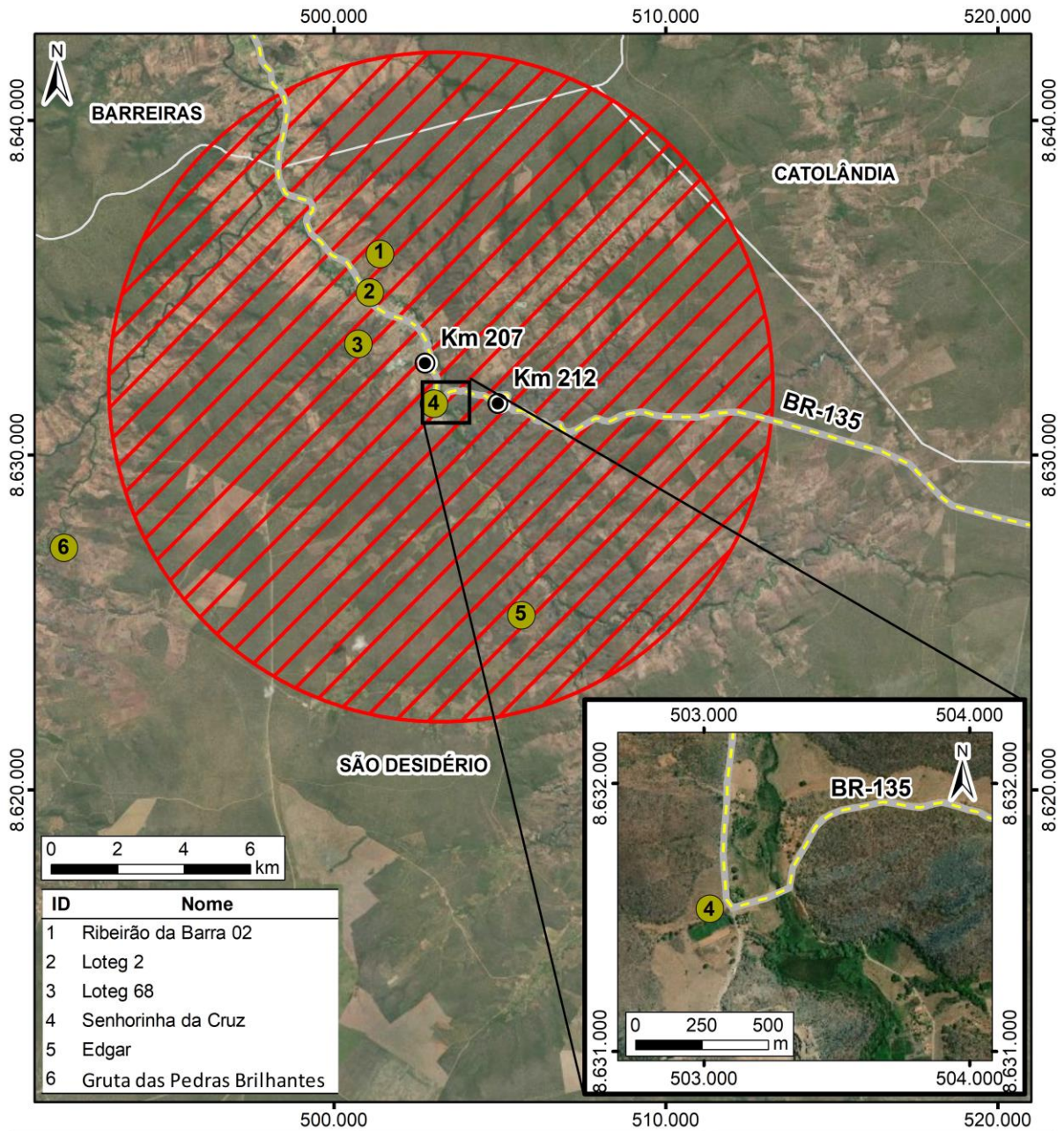
A extensão de intercepção de áreas urbanas foi considerada a partir de dados de imagens de satélite conferidos com dados da BDGEx, além do perímetro urbano de São Desidério apresentado na Lei Orgânica do município.

O quantitativo de realocação de população foi considerado a partir da estimativa de desapropriações, considerando uma média de 4 indivíduos por habitação residencial unifamiliar, com base nas estimativas por área habitacional do IBGE. O detalhamento das áreas de desapropriação de cada alternativa está apresentado no item 6.3.5 Volume II – Diagnóstico do Meio Socioeconômico.

10.1.1.15 Interferência no patrimônio artístico e cultural

A interferência no patrimônio artístico e cultural foi englobada nas análises a partir da localização geoespacial dos registros, em comparação com a Área Diretamente Afetada das alternativas. A FIGURA 10-14 apresenta a localização do patrimônio registrado na região em estudo.

FIGURA 10-14 – MAPA PATRIMÔNIO



ID	Nome
1	Ribeirão da Barra 02
2	Loteg 2
3	Loteg 68
4	Senhorinha da Cruz
5	Edgar
6	Gruta das Pedras Brilhantes



LEGENDA
● Quilometragem
● Sítios Arqueológicos
— BR-135
□ Buffer 10 km
□ Limites municipais

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S
Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES
PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO
PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS Buffer 10 km - ITTI, 2018; Rodovias e Quilometragem - DNIT, 2015; Sítios Arqueológicos - BIORIO, 2010, CNSA, 2018; Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA 1:200.000 1 cm = 2.000 m

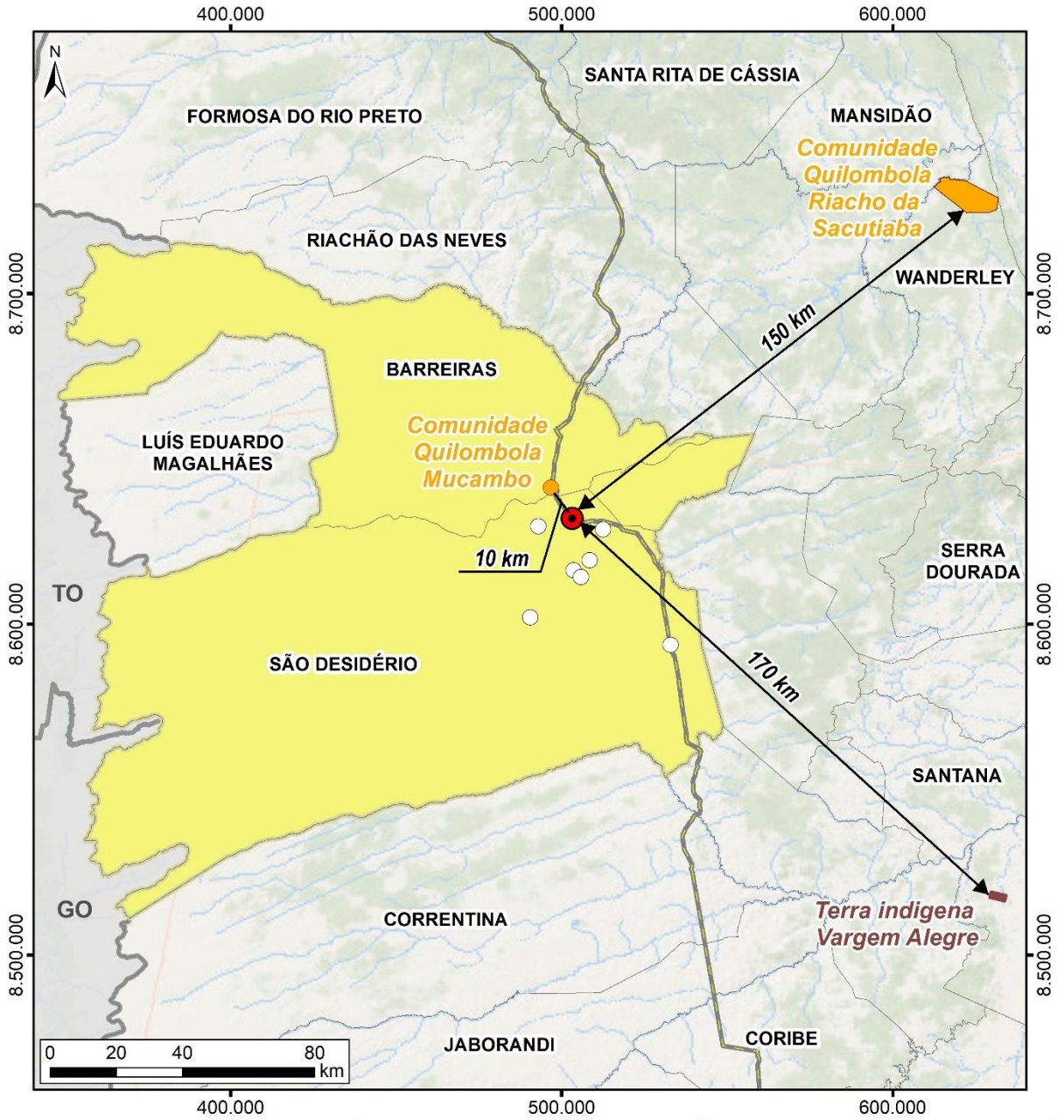
Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including the number 292.

10.1.1.16 Interceptação de comunidades

As áreas de comunidades tradicionais, terras indígenas, comunidades quilombolas e projetos de assentamentos foram mapeados e os traçados definidos sobre o mapeamento, de modo a evitar interferência nestas áreas (FIGURA 10-15). Dessa forma, as áreas de terras indígenas, projetos de assentamento, comunidades quilombolas e tradicionais, bem como áreas de uso comum utilizadas por comunidades tradicionais e extrativistas da região se encontram fora do perímetro utilizado para estudo de alternativas, de modo que não se verifica interferência nas mesmas.

FIGURA 10-15 – LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES



LOCALIZAÇÃO	LEGENDA	INFORMAÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> ● Localização do empreendimento ○ Comunidades de Fundo de Pasto — BR-135 ■ Comunidades Quilombolas ■ Terras Indígenas □ Limites municipais □ Limites estaduais ■ Área de estudo - Socioeconômico <p>CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS</p> <p>Sistema de Referência: SIRGAS 2000 Projeção Cartográfica: UTM, Fuso 23S Meridiano Central: 45° W</p>	<p>COMUNIDADES TRADICIONAIS E TERRAS INDÍGENAS</p> <p></p> <p>PROJETO EIA/RIMA - BR-135/BA</p> <p>FONTE DE DADOS Localização do empreendimento e Área de Estudo (Socioeconômico) - ITTI, 2018; Comunidades de Fundo de Pasto - INCRA, 2011; Comunidades Quilombolas - INCRA, 2018; Terras Indígenas - FUNAI, 2018; Rodovias - DNIT, 2015; Limites municipais, estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEBCO, NOAA & NGDC.</p> <p>ESCALA 1:2.000.000 1 cm = 20.000 m</p>

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

294

10.1.1.17 Custo financeiro

O custo financeiro das obras foi estimado a partir de uma estimativa por quilômetro de rodovia implantada, somado a uma estimativa por área de tabuleiro de Obras de Arte Especiais e aos custos de desapropriações. O valor base utilizado para a estimativa por quilômetro do projeto de engenharia foi obtido pelo Anteprojeto realizado pela UFPR/ITTI para o trecho de Barreiras a São Desidério, segmento imediatamente anterior ao que se estuda no presente relatório, de modo que as composições utilizadas apresentam semelhança com o local aqui estudado, podendo ser consideradas para análise preliminar de custos do projeto.

A metodologia empregada na determinação dos custos unitários dos serviços a executar é a contida no SICRO 3, do Manual de Custos Rodoviários do DNIT. Utilizou-se das composições e custos para o estado da Bahia, através do Sistema de Custos Referenciais de Obras, mês base de julho de 2019. Foram considerados os custos diretos de execução dos serviços; fórmulas dos custos unitário de transporte; produção das equipes mecânicas; custos unitários de utilização de equipamentos, mão de obra e materiais; reaproveitamento de formas e consumo de materiais dos concretos e argamassas. Para aquisição do material betuminoso foi considerado a Portaria nº 349, de 06/03/2010, devendo-se os preços de acompanhamentos regionais informados pela Agência Nacional de Petróleo – ANP. A cidade considerada para aquisição foi Palmas/TO com DMT de 575km. Para o transporte do material betuminoso foi considerada a Instrução de Serviço nº 02 de janeiro de 2011 e as equações tarifárias para transporte no mês base de julho de 2019.

Para os custos de desapropriações, foi utilizado o valor base de terras sem benfeitorias de R\$ 10.000,00 por hectare, e o valor base por edificação construída em área urbana de R\$ 1.600,00 por metro quadrado, baseados em consultas imobiliárias na região (dados de consulta imobiliária realizada em março de 2019).

Para os valores de OAEs utilizou-se o valor de R\$ 2.500,00 por metro quadrado de tabuleiro.

10.1.2 Alternativas locacionais

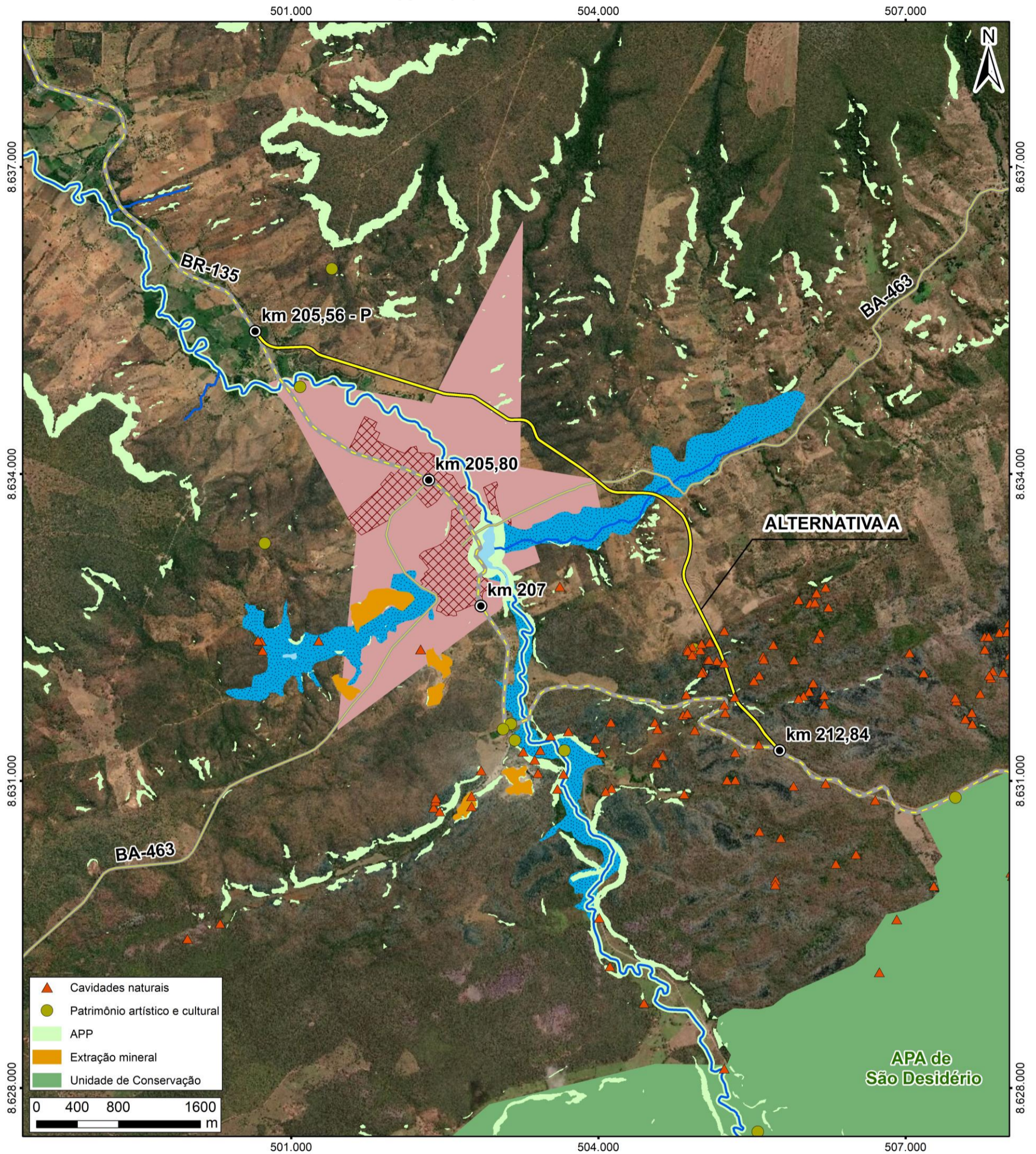
10.1.2.1 Alternativa A

A alternativa A foi criada com utilização de uma ferramenta de análise de corredor com pesos, utilizando como base os dados de restrições anteriormente abordados. O início da alternativa se dá no km 203,5 fora do perímetro urbano, em um contorno até o final do trecho não implantado, no km 213. Em uma plataforma SIG, dados das restrições existentes foram transformadas em uma superfície para determinação do caminho ótimo, que posteriormente teve seu traçado corrigido para adequação das características técnicas da via.

Os pesos foram atribuídos a partir de sua prioridade de conservação, ou seja, áreas mais sensíveis foram consideradas com pesos mais altos. Considerou-se com maior importância a preservação de características que não podem ser mitigadas por obras de engenharia e alternativas tecnológicas ou que resultam em altos custos. Desse modo, a instabilidade, por exemplo, recebeu pesos diferenciados para instabilidade por subsidência, erosão e movimentos de massa, dadas as suas diferentes características e técnicas de mitigação ou minimização dos impactos. A declividade recebeu pesos em função da classe da rodovia a ser traçada, que tem por rampa máxima 7% de declividade. Assim, o terreno com inclinação natural de até 7% deve ser o local preferencial para passagem da via, recebendo peso 0. As declividades superiores foram divididas em 5 categorias, visando os custos envolvidos de terraplenagem para implantação. A área urbana consolidada e perímetro urbano receberam pesos diferentes pois, embora o perímetro urbano constitua-se em área de expansão da cidade, não há em sua totalidade edificações construídas e infraestrutura implantada, resultando em custos de desapropriação diferenciados para as duas categorias. As áreas de preservação permanente consideradas no modelo constituem as margens de cursos d'água, como previamente explicitado. Assim, para consideração pelo algoritmo de otimização, o peso utilizado foi 70, de modo a permitir apenas a implantação das cabeceiras de pontes no local, e não que o traçado se desenvolva sobre as APPs. Com relação às cavidades, aplicou-se o peso de 70 em um raio de 250 metros de cada cavidade cadastrada no CECAV. Utilizou-se de tal parâmetro mesmo sem a caracterização da relevância das cavidades cadastradas para que o eixo desvie da região de mais intensa concentração espeleológica.

A FIGURA 10-16 apresenta o mapeamento de corredores realizado no software ArcMap, e o traçado final corrigido no software AutoCad CIVIL 3D. O perfil vertical foi traçado de modo a requerer a menor intervenção tecnicamente viável de corte nas áreas com afloramento rochoso, de forma a preservar a integridade dos lapíás presentes na região e minimizar escavação de material de 3ª categoria.

FIGURA 10-16 – MAPA ALTERNATIVA A



	Cavidades naturais
	Patrimônio artístico e cultural
	APP
	Extração mineral
	Unidade de Conservação

0 400 800 1600 m

LOCALIZAÇÃO

LEGENDA

	Quilometragem	Hidrografia		Permanente
	Alternativa locacional A		Massa d'água	
	Rodovia Federal		Área de várzea	
	Rodovia Estadual			
	Área Edificada			
	Perímetro Urbano			

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM, Fuso 23S
 Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES GERAIS

ALTERNATIVA LOCACIONAL A

PROJETO
EIA/RIMA - BR-135/BA

FONTE DE DADOS
 Alternativa locacional e APP - ITTI, 2018;
 Área edificada, Extração mineral e Hidrografia - BDGEX, 2014; Cavidades naturais - CANIE, 2018;
 ITTI, 2015, Ambiental Consultoria, 2012, SBE, 2019; BaseMap - Esri, DeLorme, GEOBCO, Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015;
 Patrimônio artístico e cultural - CNSA, 2018;
 Perímetro urbano - Lei Perímetro Urbano de São Desidério, 2006; Quilometragem - ITTI, 2019; DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; NOAA & NGDC.

ESCALA
 1:40.000 | 1 cm = 400 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials: [Signature], [Signature], [Signature], 298, [Signature], [Signature], [Signature], [Signature]

10.1.2.2 Alternativa B

A alternativa B foi elaborada sobre o projeto anteriormente existente para o trecho, com interseção com a BA-463 e continuidade em contorno da área urbana. A junção com a BA-463 possibilita a execução do traçado em duas etapas, iniciando-se com a construção da parte não pavimentada. A continuidade do traçado se constitui em desvio da área urbana, iniciando no km 204,2 de modo a criar um contorno do núcleo urbano. Julgou-se relevante a análise de tal alternativa devido à existência de dados conclusivos sobre seus impactos previstos sobre a espeleologia, provenientes de estudos realizados em 2015 (incluindo análise de campo preliminar de cavidades até 250 metros do eixo). Portanto, a Alternativa B é a única que pode ser definida tanto como um traçado que abranja somente a região de trecho não implantado, do km 207 ao 212, quanto complementação posterior de um contorno a ser mais amplamente estudado.

O traçado foi elaborado com base no eixo horizontal previamente definido pela empresa Maia Melo em 2002, com criação de perfil vertical para adequação à topografia. Utilizou-se o software AutoCAD CIVIL 3D com dados tratados no software ArcMap. A opção de execução da segunda etapa do traçado cria um contorno do núcleo urbano que possibilita o tráfego de veículos de carga e evita a redução da velocidade diretriz.

A primeira etapa do projeto se desenvolve a partir de entroncamento com a BA-463, percorrendo o traçado proposto pela Alternativa B até o final do trecho, no km 212, onde se encontra o final da terraplenagem realizada do trecho posterior.

Em verificação às condições viárias atualmente existentes no município, percebeu-se que há um desvio do fluxo de tráfego pesado pela BA-463, uma vez que a BR-135/BA tem seu eixo fragmentado pelas vias municipais do centro de São Desidério. Dessa forma, projetou-se uma ligação provisória da BR-135/BA com a BA-463, para desvio do tráfego da região central ao sul do município, com a implantação primeiramente da etapa 01 da alternativa B.

Com a execução desta etapa, libera-se o tráfego na rodovia, desviando da região central sul do município, mantendo-se o eixo da BR por dentro do município somente até o km 205,8. Da curva no km 205,8, utiliza-se a BA-463 para chegar

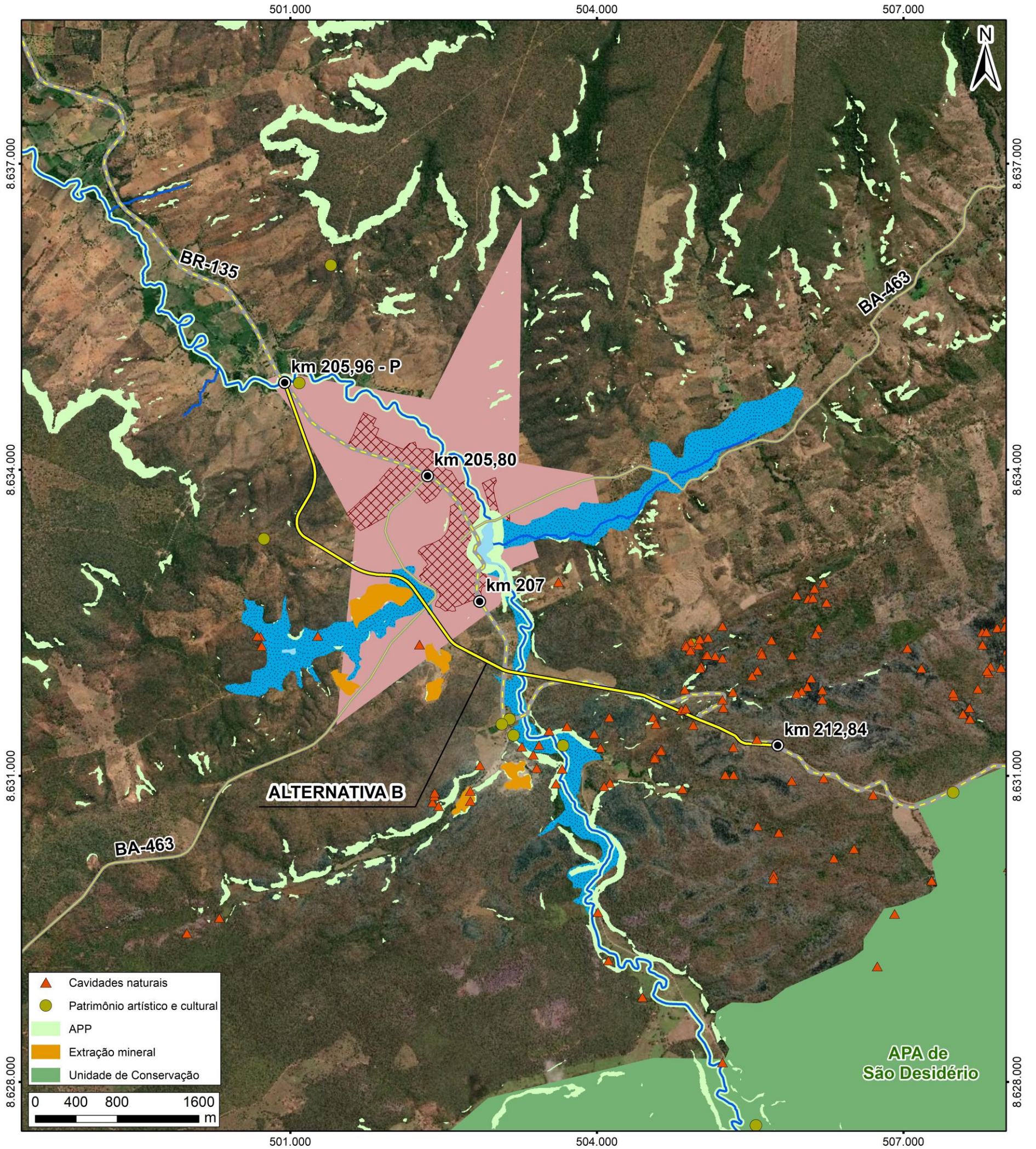
novamente até a BR-135/BA, até que se execute a segunda etapa do traçado proposto, contornando por completo a área urbana.

Do entroncamento com a BA-463 até o km 213 da BR-135/BA, são aproximadamente 3,8 km de implantação.

A segunda etapa do projeto consiste na complementação do traçado para implantação de um contorno da área urbana do município. Partindo do km 204,2 da BR-135/BA, o contorno se desenvolve até o trecho da Etapa 01, em interseção com a BA-463. O segmento da Etapa 02 tem aproximadamente 3 km de extensão.

A FIGURA 10-17 apresenta o traçado completo. A FIGURA 10-18 apresenta a parte inicial do traçado, etapa I, enquanto a FIGURA 10-19 apresenta a etapa II do traçado, a partir da interseção com a BA-463.

FIGURA 10-17 – MAPA ALTERNATIVA B



	Cavidades naturais
	Patrimônio artístico e cultural
	APP
	Extração mineral
	Unidade de Conservação

0 400 800 1600 m

LOCALIZAÇÃO

LEGENDA

	Quilometragem	Hidrografia		Permanente
	Alternativa locacional B		Massa d'água	
	Rodovia Federal		Área de várzea	
	Rodovia Estadual			
	Área Edificada			
	Perímetro Urbano			

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Referência: SIRGAS 2000
 Sistema de Projeção: UTM, Fuso 23S
 Meridiano Central: 45° W

INFORMAÇÕES GERAIS

DNIT UFPR it ti

ALTERNATIVA LOCACIONAL B

PROJETO
EIA/RIMA - BR-135/BA

FONTE DE DADOS
 Alternativa locacional e APP - ITTI, 2018; Patrimônio artístico e cultural - CNSA, 2018; Área edificada, Extração mineral e Hidrografia - BDGE, 2014; Cavidades naturais - CANIE, 2018; Perímetro urbano - Lei Perímetro Urbano de São Desidério, 2006; Quilometragem - ITTI, ITTI, 2015, Ambiental Consultoria, 2012, SBE, 2019; DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEOBCO, NOAA & NGDC.

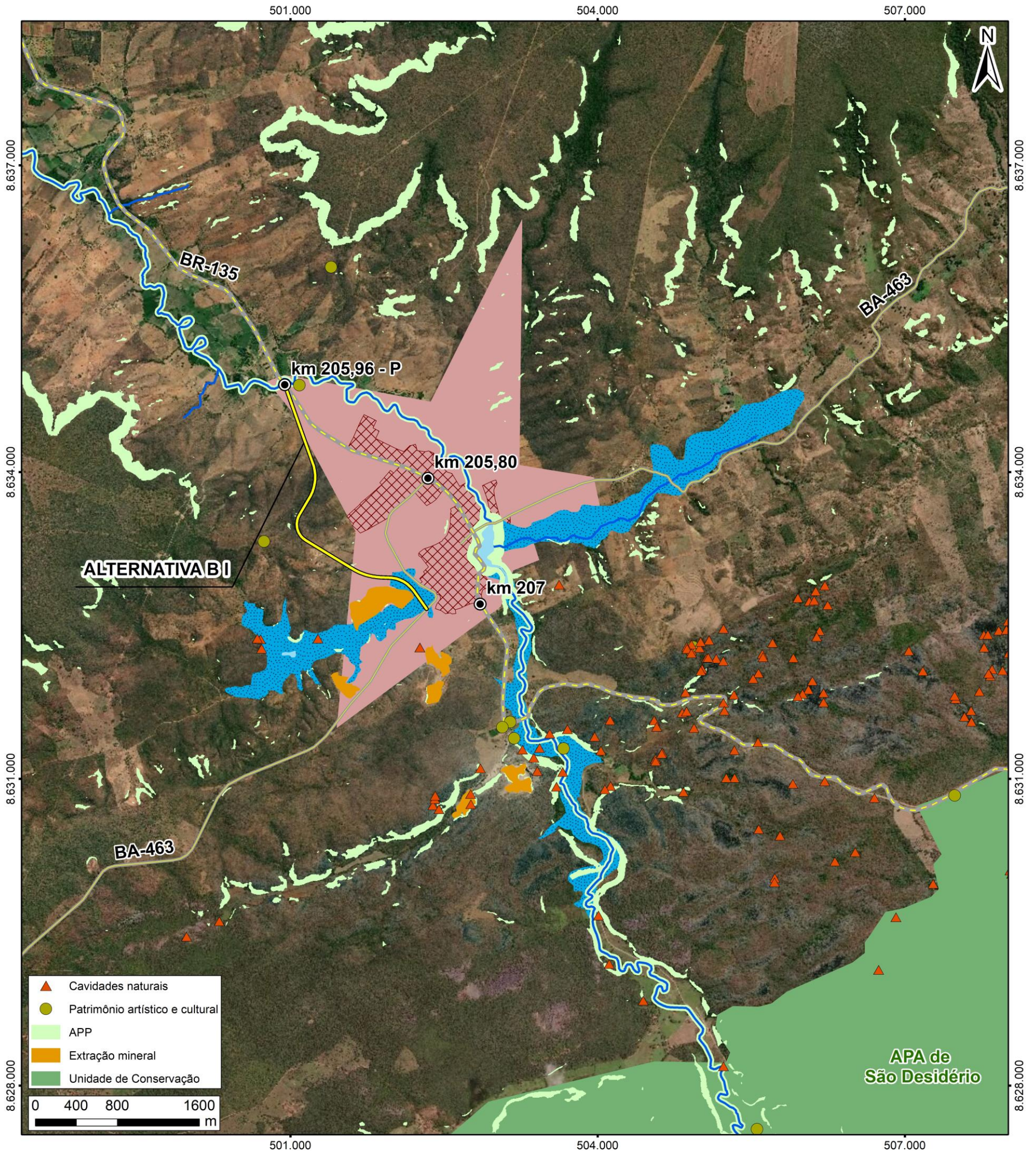
ESCALA
 1:40.000 | 1 cm = 400 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

302

[Handwritten signatures and initials]

FIGURA 10-18 – MAPA DA ETAPA I DA ALTERNATIVA B



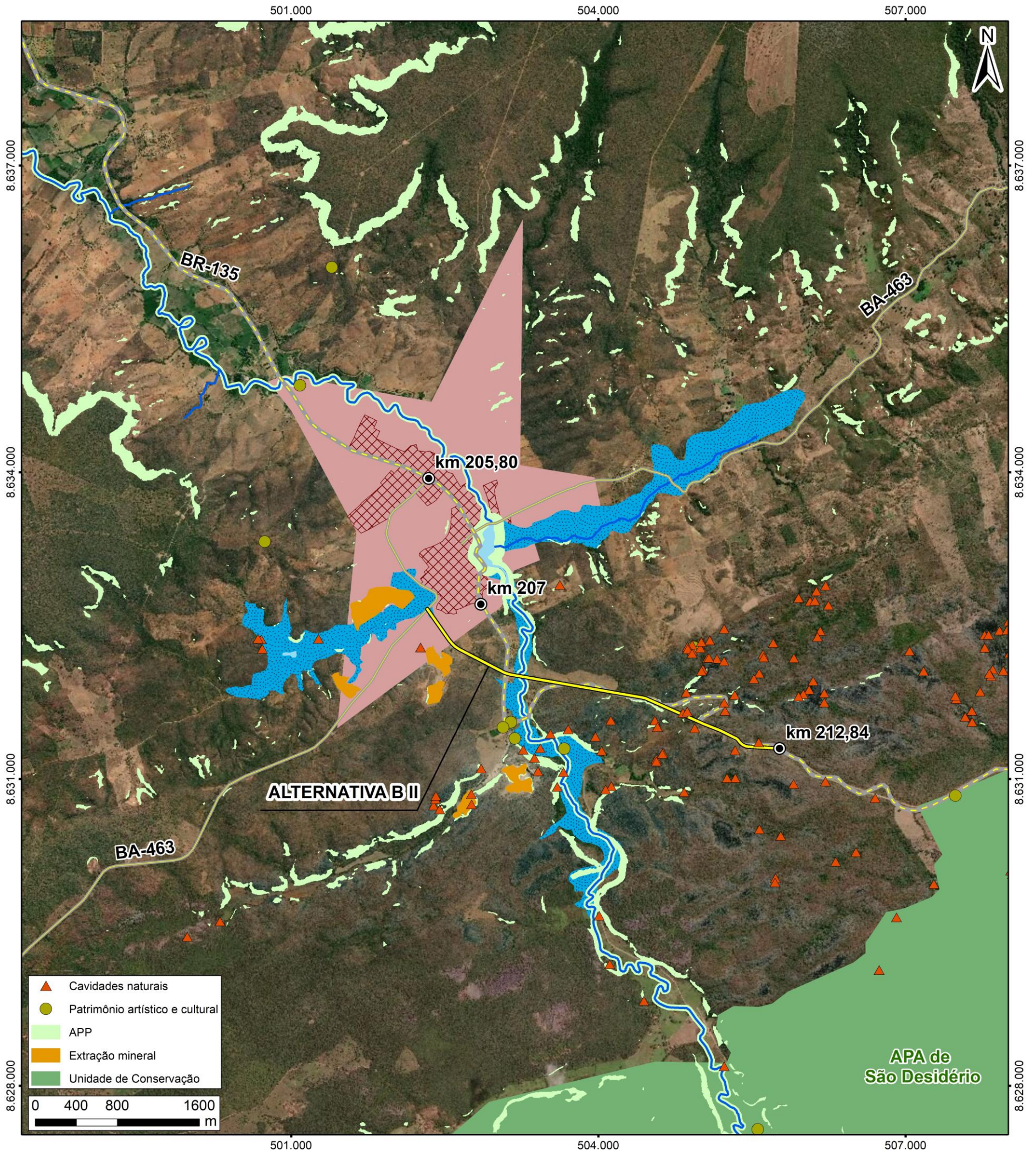
LEGENDA	
●	Quilometragem
—	Alternativa locacional B I
—	Rodovia Federal
—	Rodovia Estadual
▨	Área Edificada
■	Perímetro Urbano
Hidrografia	
—	Permanente
■	Massa d'água
■	Área de várzea
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
Sistema de Referência: SIRGAS 2000	
Sistema de Projeção: UTM, Fuso 23S	
Meridiano Central: 45° W	

INFORMAÇÕES GERAIS	
ALTERNATIVA LOCACIONAL B - ETAPA I	
PROJETO	
EIA/RIMA - BR-135/BA	
FONTE DE DADOS	
Alternativa locacional e APP - ITTI, 2018; Área edificada, Extração mineral e Hidrografia - BDGE, 2014; Cavidades naturais - CANIE, 2018; ITTI, 2015, Ambiental Consultoria, 2012, SBE, 2019; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015;	Patrimônio artístico e cultural - CNSA, 2018; Perímetro urbano - Lei Perímetro Urbano de São Desidério, 2006; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEOBCO, NOAA & NGDC.
ESCALA	
1:40.000	1 cm = 400 m

Fonte: ITTI/ UFPR (2019).

304

FIGURA 10-19 – MAPA DA ETAPA II DA ALTERNATIVA B



LEGENDA	
●	Quilometragem
—	Alternativa locacional B II
—	Rodovia Federal
—	Rodovia Estadual
▤	Área Edificada
■	Perímetro Urbano
Hidrografia	
—	Permanente
■	Massa d'água
■	Área de várzea
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
Sistema de Referência: SIRGAS 2000	
Sistema de Projeção: UTM, Fuso 23S	
Meridiano Central: 45° W	

INFORMAÇÕES GERAIS	
ALTERNATIVA LOCACIONAL B - ETAPA II	
PROJETO	EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS	Alternativa locacional e APP - ITTI, 2018; Área edificada, Extração mineral e Hidrografia - BDGE, 2014; Cavidades naturais - CANIE, 2018; ITTI, 2015; Ambiental Consultoria, 2012, SBE, 2019; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015;
ESCALA	Patrimônio artístico e cultural - CNSA, 2018; Perímetro urbano - Lei Perímetro Urbano de São Desidério, 2006; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEOBCO, NOAA & NGDC.
	1:40.000 1 cm = 400 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

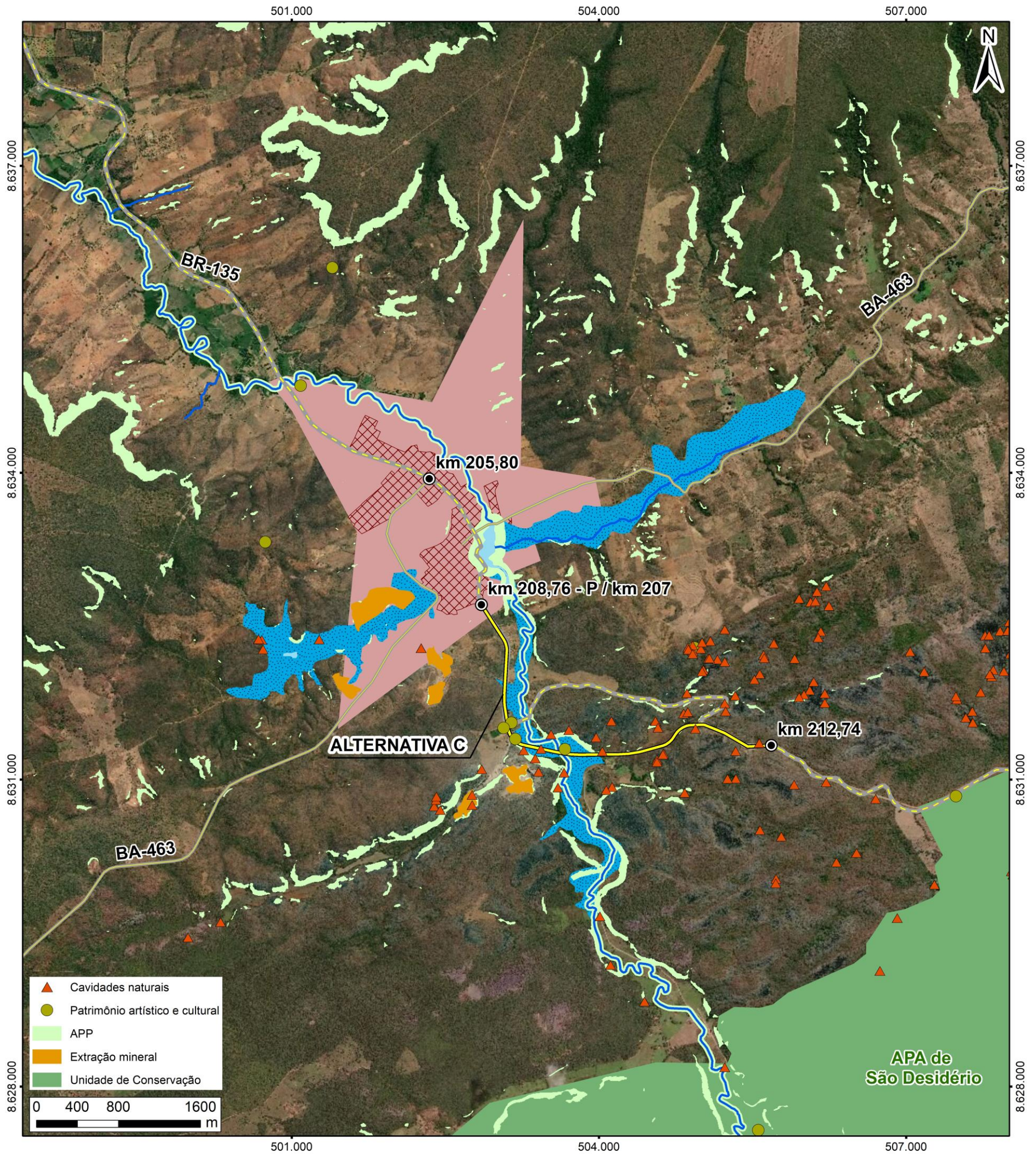
306

[Handwritten signatures and initials]

10.1.2.3 Alternativa C

A alternativa C foi criada visando a viabilidade econômica da implantação do trecho. Utilizou-se uma técnica de compatibilização do eixo horizontal com perfil longitudinal, combinando a declividade do terreno a partir das curvas de nível com a rampa máxima admissível para a via projetada. O traçado foi elaborado no software AutoCAD CIVIL 3D com dados tratados no software ArcMap. A FIGURA 10-20 apresenta a locação da alternativa de contorno sul, com quantitativos de critérios analisados:

FIGURA 10-20 – MAPA ALTERNATIVA C



LEGENDA	
	Quilometragem
	Alternativa locacional C
	Rodovia Federal
	Rodovia Estadual
	Área Edificada
	Perímetro Urbano
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
Sistema de Referência: SIRGAS 2000	
Sistema de Projeção: UTM, Fuso 23S	
Meridiano Central: 45° W	

INFORMAÇÕES GERAIS	
ALTERNATIVA LOCACIONAL C	
PROJETO	EIA/RIMA - BR-135/BA
FONTE DE DADOS	Alternativa locacional e APP - ITTI, 2018; Área edificada, Extração mineral e Hidrografia - BDGEX, 2014; Cavidades naturais - CANIE, 2018; ITTI, 2015, Ambiental Consultoria, 2012, SBE, 2019; Limites estaduais e Capitais - IBGE, 2015;
ESCALA	Patrimônio artístico e cultural - CNSA, 2018; Perímetro urbano - Lei Perímetro Urbano de São Desidério, 2006; Quilometragem - ITTI, 2019, DNIT, 2015; Rodovias - DNIT, 2015; BaseMap - Esri, DeLorme, GEOBCO, NOAA & NGDC.
	1:40.000 1 cm = 400 m

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Handwritten signatures and initials: *gael*, *310*, *Acg*, *FRW*, *jos*

Ressalta-se que, embora os quantitativos da Alternativa C sejam inferiores aos das alternativas de contorno apresentadas, os mesmos não englobam os dados do trecho anterior, que os contornos redirecionam para fora da cidade. O traçado da Alternativa C foi elaborado a partir do km 207, que se encontra na saída da área edificada de São Desidério, de modo que o trecho anterior se desenvolve por dentro do núcleo urbano da cidade, tal como o traçado original. Dessa forma, todo o tráfego da BR-135/BA continua sendo direcionado para o centro da cidade, não havendo possibilidade de contorno.

10.1.2.4 Não realização do empreendimento

O traçado não pavimentado existente foi considerado como uma quarta alternativa, de não implantação do trecho. Os custos relativos a não realização do empreendimento referem-se a segurança viária local, bem como degradação de áreas com suscetibilidade a subsidências, devido ao tráfego pesado em local sujeito à instabilidade.

A não realização do empreendimento implica na continuidade da utilização da via não pavimentada aberta pelo próprio tráfego local, sendo considerada como uma alternativa em separado. O local onde se encontra aberta a via atual intercepta áreas de instabilidade a subsidência, com afloramentos calcáreos e nas proximidades de cavidades cadastradas. O trecho possui curvas horizontais e verticais não compatíveis com a segurança e conforto necessários para comportar o tráfego existente.

10.1.3 Comparação de alternativas

A TABELA 10.1 apresenta os quantitativos das três alternativas comparadas.

TABELA 10.1 – COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Descrição		Und.	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Não realização
I	Área estimada de supressão de vegetação nativa	ha.	21,27	23,29	14,96	0
II	Interferência em vegetação nativa (ecologia de paisagens): Fator de forma	m	1,691	1,685	1,687	1,687
	Interferência em vegetação nativa (ecologia de paisagens): Grau de Isolamento	m	76,85	76,95	76,86	77,24
	Interferência em vegetação nativa (ecologia de paisagens): Área núcleo	ha.	26.824,79	26.842,17	26.847,24	26.871,92
III	Interferência sobre corredores ecológicos	ha.	0	0	0	0
IV	Proximidade de Unidades de conservação	km	1,5	1,5	1,5	1,5
V	Interceptação de APCB	ha.	43,61	41,26	24,5	33,58
VI	Interferência em APP	ha.	0,45	0,89	1,11	3,79
VII	Transposição de cursos hídricos	und.	1	1	1	1
VIII	Extensão de transposição de áreas de baixadas, ocorrência de solos hidromórficos	m	1,03	4,32	5,58	2,48
IX	Extensão do empreendimento	km	7,28	6,88	4,08	5,56
X	Volume de material movimentado (corte)	m ³	585.554,00	493.924,00	123.724,00	0
	Volume de material movimentado (aterro)	m ³	446.770,00	388.192,00	166.012,00	0
XI	Extensão total de aterros	km	4	3,3	2,9	0
XII	Extensão estimada de túneis/viadutos/elevados	m	80	70	480	15
XIII	Ocorrência de cavidades naturais	und.	13	8	18	8
	Interferência em áreas cársticas	ha.	42,51	41,26	24,5	33,58
XIV	Interferência em áreas de instabilidade geológico-geotécnicas	ha.	0,17	3,77	4,63	2,94

Descrição		Und.	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Não realização
XV	Interceptação de áreas urbanas	ha.	5,57	10,46	0,84	10,02
	Quantitativo de realocação de população	hab.	26	9	30	0
	Edificações a serem desapropriadas	und.	14	2	9	0
XVI	Área total das edificações a serem desapropriadas	m ²	727,93	38,51	801,85	0
	Imóveis do CAR a serem desapropriados	und.	12	7	7	0
	Área interceptada dos imóveis do CAR a serem desapropriados	ha.	23,93	8,35	4,53	0
XVII	Interceptação e terras indígenas, quilombolas	ha.	0	0	0	0
XVIII	Interferências com patrimônio artístico e cultural	und.	0	0	1	1
XIX	Interferências sobre áreas de uso comum utilizadas por comunidades tradicionais e extrativistas	m ²	0	0	0	0
XX	Custo financeiro estimado das obras	R\$	32.300.000,00	31.660.000,00	33.960.000,00	0

Fonte: UFPR/ITTI (2019).

10.1.4 Seleção do traçado preferencial

Para a seleção do traçado procedeu-se primeiramente uma avaliação das alternativas geradas, seguindo-se por uma análise quantitativa de comparação dos quantitativos de critérios afetados de cada alternativa.

A Alternativa A apresenta como vantagem principal o desvio do núcleo urbano de São Desidério. Seu traçado é o maior em extensão, interceptando maior número de cavidades. A alternativa A permite o desenvolvimento urbano da cidade para a região Sul, pois se desenvolve em região menos antropizada, porém requer desapropriações de áreas próximas ao Povoado de Ponte de Terra. Sugere-se a implantação de uma Obra de Arte Especial de 70 metros para transposição do Riacho Ponte de Terra.

A Alternativa B é que apresenta segunda menor extensão, possuindo também a vantagem de contornar a cidade, em parte por caminhos já existentes e passando por região mais antropizada do que a Alternativa A. Ainda, a Alternativa B apresenta menos cavidades em sua área de influência. Para a alternativa é sugerida também a transposição da hidrografia (rio São Desidério) por meio de Obra de Arte Especial de extensão de 120 metros, devido a vazão de inundação do rio. A alternativa B impede o desenvolvimento urbano da cidade para a região Sul, pois a Faixa de Domínio da rodovia será locada próximo a comunidades não regulamentadas em expansão.

O traçado da Alternativa C apresenta valores menores em quantidade em grande parte dos critérios considerados, porém isso se deve exclusivamente à sua extensão ser diminuída em relação às demais alternativas consideradas, que se apresentam como contornos ao núcleo urbano de São Desidério. Entretanto, devem ser considerados os aspectos sociais de manutenção de uma rodovia federal cortando a região central da cidade, de modo que se nota que tal alternativa só se mostra viável caso a implantação de um contorno deva ser descartada por motivos de planejamento local. Caso tal situação se apresente, ressalta-se que serão ainda necessários investimentos para melhoramento e adequação do segmento entre os km 205,8 a 207, incluindo revisão geométrica, desapropriações, manutenção e conservação nas vias públicas utilizadas como rodovia de tráfego de longa distância.

Embora de menor extensão total, a Alternativa C necessita de uma Obra de Arte Especial de 480 metros de extensão para sobreposição de área de várzea do rio São Desidério e adequação ao greide de projeto.

10.1.4.1 Análise quantitativa

A partir das alternativas apresentadas, com a análise dos critérios de restrição foi escolhido o traçado preferencial para o segmento. Para auxílio na tomada de decisão e comparação dos traçados, foi utilizado o Método de Análise Hierárquica - AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Tal metodologia se trata de um método criado especificamente para resolução de problemas com múltiplos critérios (SAATY, 2008).

O método AHP decompõe o problema em fatores, que podem ser divididos em novos fatores de maneira sucessiva de modo a simplificar o problema até um nível mensurável. Esta metodologia se estabelece a partir da construção de hierarquias; definição de prioridades; e consistência lógica.

De acordo com Saaty (2008), para tomar uma decisão de forma organizada visando gerar prioridades é necessária a decomposição do processo de decisão em passos, a saber:

- Definir o problema e determinar o tipo de conhecimento necessário;
- Estruturar a hierarquia de decisão do topo com o objetivo da decisão, então os objetivos de uma perspectiva ampla, passando pelos níveis intermediários (critérios dos quais dependem os elementos seguintes) para o nível mais baixo (usualmente um conjunto de várias alternativas);
- Construir um conjunto de matrizes de comparação. Cada elemento em um nível mais alto é usado para comparar elementos no nível imediatamente abaixo;
- Usar as prioridades obtidas das comparações para ponderar as prioridades no nível abaixo. Dessa forma, para cada elemento no nível inferior adiciona o seu peso e obtém-se a prioridade global. Continuando-se a ponderação, as prioridades das alternativas dos níveis baixo são obtidas.

A atribuição dos graus de importância deve obedecer aos critérios propostos por Saaty (2008) e são descritos no QUADRO 10.1.

QUADRO 10.1 - DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS AHP

Intensidade de Importância	Definição
1	Mesma importância
3	Importância pequena de uma sobre a outra
5	Importância grande ou essencial
7	Importância muito grande ou demonstrada
9	Importância absoluta
2, 4, 6, 8	Valores intermediários
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma intensidade acima de zero, quando comparada com a atividade j este terá o valor recíproco em comparação com i.
Racionais	Razões resultantes da escala

Fonte: Saaty (2008).

Dentro da metodologia AHP, os vetores de priorização são fixados visando a mais adequada ponderação dos pesos dos itens. É então gerada uma matriz que apresenta um resultado hierárquico comparativo das alternativas estudadas e cada alternativa recebe um peso de acordo com os parâmetros fixados (SAATY, 2008).

Dentro da metodologia AHP, os vetores de priorização são fixados visando a mais adequada ponderação dos pesos dos itens. Para uma análise de sensibilidade dos pesos adotados, aplicou-se uma simulação Monte Carlo, que consiste na repetição de iterações com valores aleatórios para os pesos, de modo a prever a maior probabilidade de atendimento das características esperadas em cada alternativa, independentemente da importância relativa de cada critério. Por meio do sistema ElectioVis de análise multicritério, foram realizadas mil iterações com valores randômicos, resultando na seguinte classificação:

- Traçado mais apto com desvio do núcleo urbano: Alternativa B em 99% das iterações
- Traçado mais apto sem desvio do núcleo urbano: Alternativa B -somente etapa II, em 98% das iterações.

10.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS ESPECÍFICAS

As alternativas locacionais estudadas foram elaboradas no intuito de minimizar o impacto em áreas ambientalmente sensíveis.

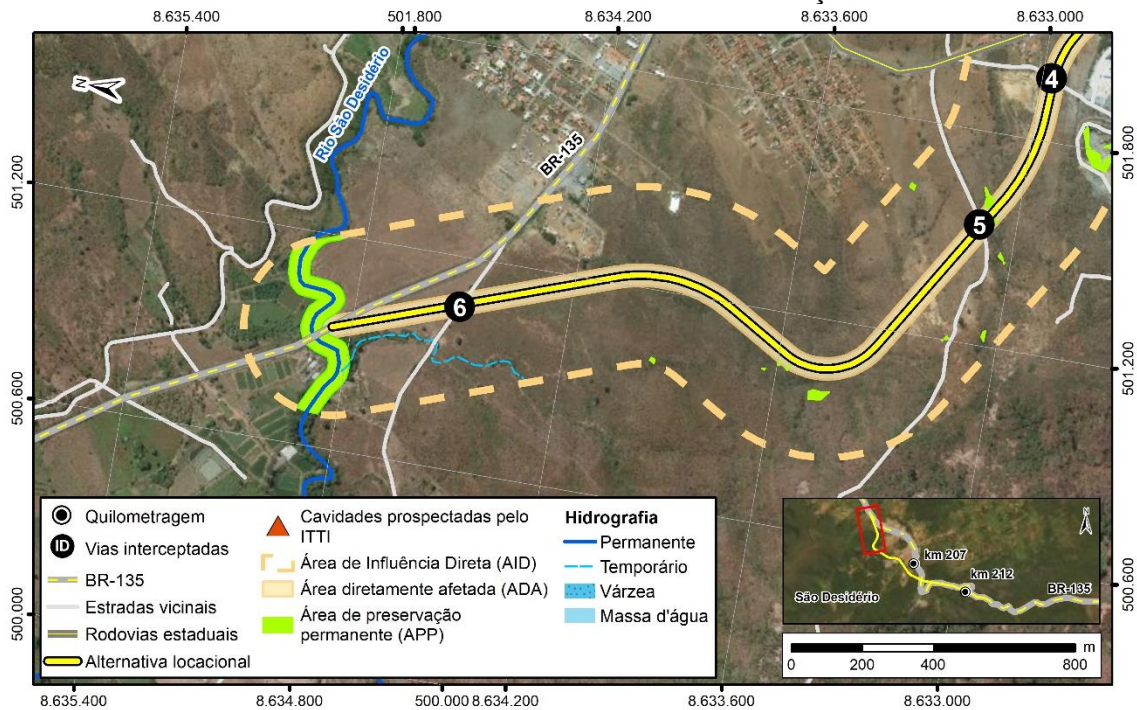
Entende-se como áreas ambientalmente sensíveis locais como: Áreas de Proteção Permanente – APPs, várzeas e baixadas, áreas urbanas, comunidades

locais, Unidades de Conservação e outras áreas de ecossistema complexo, o qual a antropização pode causar alterações irreversíveis.

Dentro da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento, há a presença de Áreas de Proteção Permanentes (APPs), Áreas Hidrológicamente Sensíveis (AHSs), Áreas de Condições Geológicas Restritas e Áreas de Interferência Viária. Os aspectos que, para a Área Diretamente Afetada, caracterizam áreas sensíveis, podem ser observados por meio da FIGURA 10-21, FIGURA 10-22, FIGURA 10-23 e FIGURA 10-24.

Ressalta-se que há a presença de Unidades de Conservação (UCs) e Áreas Urbanas na área de estudo, porém não na da ADA, portanto, essas áreas sensíveis não sofrerão interferência em consequência à implantação do empreendimento.

FIGURA 10-21 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL

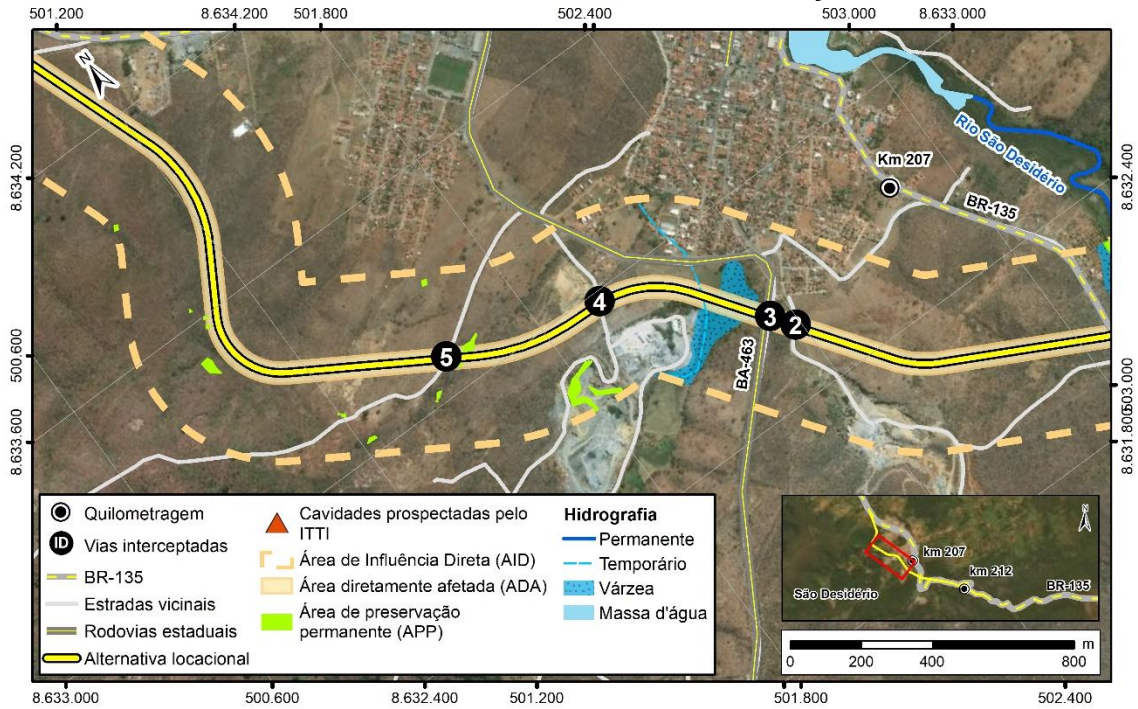


Fonte: ITTI/UFPR (2019).

318

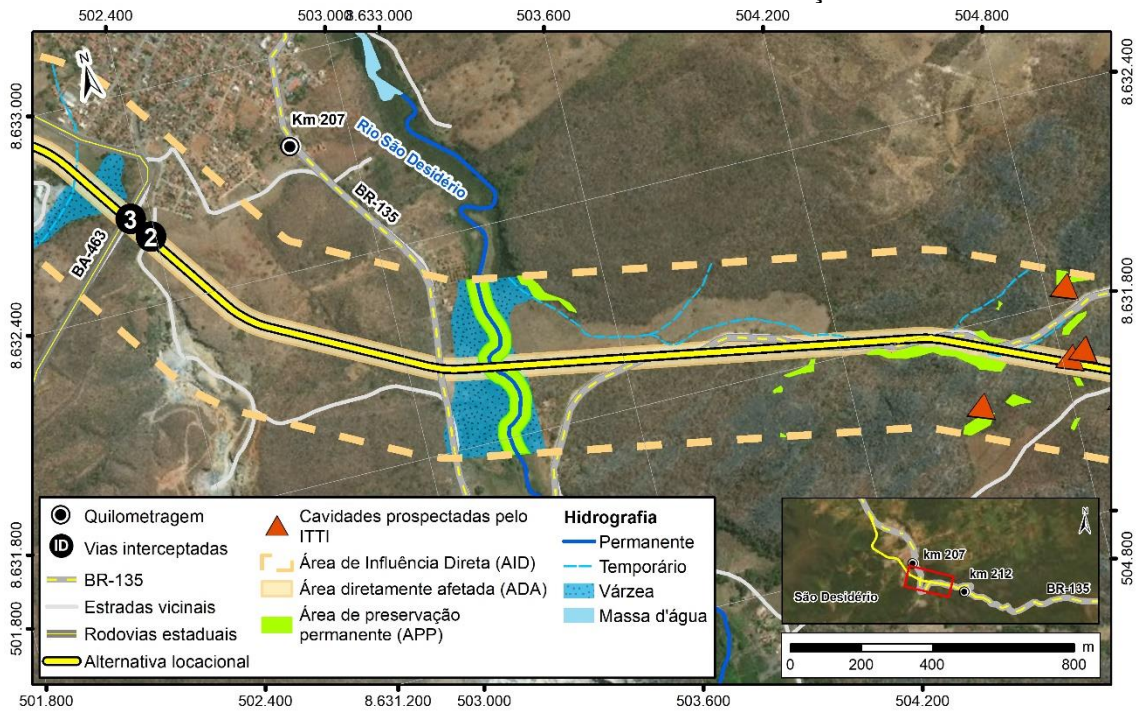
[Handwritten signatures and initials: gal, [unclear], [unclear], [unclear], [unclear], [unclear], [unclear]]

FIGURA 10-22 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL



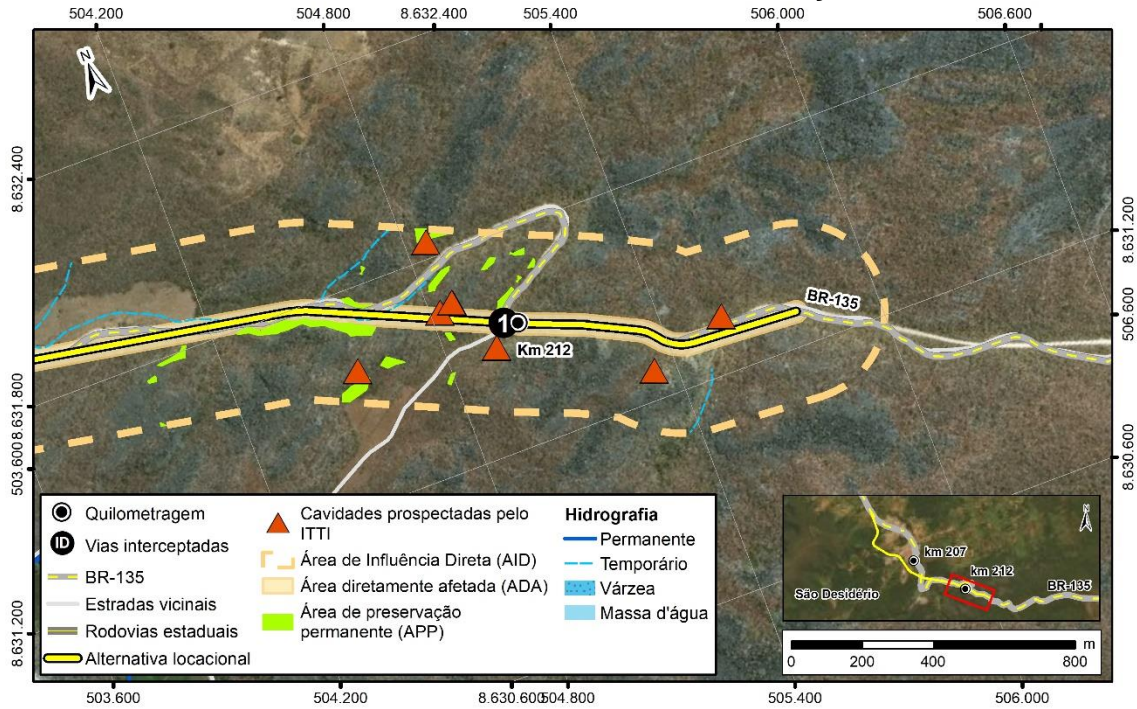
Fonte: ITTI/UFPR (2019).

FIGURA 10-23 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL



Fonte: ITTI/UFPR (2019).

FIGURA 10-24 – ÁREAS SENSÍVEIS IDENTIFICADAS NO TRAÇADO PREFERENCIAL



Fonte: ITTI/UFPR (2019).

10.2.1 Áreas Hidrológicamente Sensíveis - AHS

As Obras de Arte Especiais ou Correntes são caracterizadas como soluções tecnológicas para superar Áreas Hidrológicamente Sensíveis (AHS), como as destacadas no Diagnóstico do Meio Físico. As Obras de Arte Especiais (OAEs) consistem em pontes e viadutos rodoviários visando transpor obstáculos naturais, como corpos hídricos, ou artificiais, como outras vias ou ferrovias. Já as Obras de Arte Corrente (OACs), como bueiros e galerias celulares, objetivam transpor somente obstáculos naturais (rios ou vales profundos), mantendo a conexão entre os dois lados da rodovia sem interferir com o fluxo da mesma, segundo as características técnicas previstas no padrão rodoviário pretendido.

Nesse contexto, as AHS diagnosticadas constituem regiões em que há a concentração de água superficial por saturação. Foram identificadas cinco regiões interceptadas pelo traçado preferencial com características de AHS que serão caracterizadas pelas transposições dos talvegues representados na FIGURA 10-21, FIGURA 10-22, FIGURA 10-23 e FIGURA 10-24.

Assim, a utilização de estruturas de OACs e OAEs são necessárias para garantir o escoamento da água nestas regiões, evitando ou minimizando as

interferências nos cursos naturais, perenes e intermitentes, e nas atividades biológicas que ocorrem nestas regiões.

- Obras de Arte Correntes

Para as regiões alagadiças perenes e intermitentes, será adotado como alternativa tecnológica estruturas de drenagem por meio de Obras de Arte Correntes, dimensionadas de acordo com o volume hídrico.

A drenagem deverá seguir orientações do Manual de Drenagem de Rodovias (DNIT, 2006) que estabelece procedimentos e dimensionamento dos dispositivos. O sistema de OAC pode ser executado tanto em drenos, bueiros de grota quanto em pontilhões, isolados ou em conjunto. A solução a ser adotada é em função do volume de água (da vazão proveniente da bacia de contribuição, da drenagem superficial, do pavimento, da água subterrânea ou profunda, além da água de drenagem para travessia urbana) e das características do meio físico e do projeto.

Assim, foi adotada a solução em bueiros de grota, sendo que a definição da forma de seção (tubular, celular, etc.), número de linhas (simples, duplo, triplo, etc.) e material (concreto, PEAD, aço, etc.) deve ser realizada a partir do dimensionamento hidráulico e das características de cada local previsto para implantação, a partir da elaboração do projeto executivo. Sugere-se que seja dada a preferência para a adoção de bueiros celulares ou tubulares com diâmetro suficiente para propiciar a passagem de fauna. Assim, poderá ser minimizado o efeito de barreira e o eventual atropelamento animais. Um exemplo de bueiro celular e bueiro tubular podem ser observados respectivamente na FIGURA 10-25 e FIGURA 10-26.

FIGURA 10-25 – EXEMPLO DE BUEIRO CELULAR CONJUGADO



Fonte: ITTI/UFPR (2019).

FIGURA 10-26 – EXEMPLO DE BUEIRO TUBULAR COMO PASSAGEM DE FAUNA



Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Além das estruturas de OACs, são previstos elementos de drenagem como sarjetas, galerias, bocas-de-lobo e poços de visita conforme necessidade do projeto. Ressalta-se que, no contexto de métodos construtivos, é possível utilizar estruturas pré-moldadas ou confeccionar *in loco*, utilizando formas ou extrusão, e com materiais provindos do excedente de cortes ou de jazidas previamente estabelecidas. A escolha do método construtivo considera a existência de fornecedores locais e material disponível da região. Cabe ressaltar que, como solução alternativa da transposição de AHS por meio de OACs, tem-se a adoção de OAEs.

- Obra de Arte Especial

As Obras de Arte Especiais são alternativas para transposição em situações que não apresentam condições favoráveis a utilização de OACs, como por exemplo, em transposições de alto volume do corpo hídrico, como consta no local. De acordo com o Manual de Projeto de Obras de Arte Especiais (DNER, 1996), a OAE deverá atender aos requisitos técnicos e operacionais exigidos, através da análise das alternativas estruturais, visando não só a melhor solução técnica e econômica, mas também a que melhor atenda as condições locais de acesso, execução, de integração ao meio ambiente e estética.

Em relação ao empreendimento em questão e as características dos aspectos físicos envolvidos, a transposição de um ou mais pontos de AHS por meio de OAEs

tem como vantagem o menor sobrepeso em regiões de cavidades devido a menor quantidade de material de aterro. Além disso, há também a menor interferência na área hidráulica do curso d'água e a diminuição dos custos de manutenção ao longo do tempo.

Em contrapartida, tendo em vista que a característica do projeto proposto é de excedência de material, ou seja, há a necessidade de dimensionar local para bota-fora, mostra-se vantajosa a transposição das AHS em estruturas de OAC, devido ao fato de essa demandar maior quantidade de material de aterro. Além disso, há a possibilidade de utilizar o material excedente para a confecção de bermas de equilíbrio em regiões com menor fator de segurança, melhorando as condições de estabilidade dos aterros e assim, reduzindo a necessidade de dimensionar regiões para descarte de material de corte.

Em consequência da vazão do rio São Desidério, a interceptação do traçado será realizada por meio de uma ponte, por não ser viável o uso de OAC's para a manutenção do curso da água.

Visando menor interferência com a execução da OAE, com vãos de 8 (oito) metros, será utilizada vigas pré-moldadas, elementos estruturais que permitem uma maior racionalização dos recursos, que por sua vez, reduzem a geração de entulhos durante a execução do empreendimento, proporcionando menor impacto ao local. Haverá também a utilização da construção por treliças, fundamental para grandes vãos, permitindo menor número de pilares de sustentação, além disso, não sendo necessário a utilização de guindastes ou equipamentos pesados, mantendo a estabilidade do solo e sendo economicamente mais viável.

10.2.2 Áreas de Preservação Permanente - APP

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, define a Área de Preservação Permanente - APP como “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

Ainda de acordo com a Lei nº 12.651, Art. 4º, considera-se APP em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: “I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura.”.

Desse modo, estima-se que a interferência em APP é cerca de 4,53 ha para o traçado preferencial (Alternativa B). A interferência é caracterizada pelo valor intermediário entre os traçados, pois a alternativa A interferirá em 6,01 ha e a C em 3,92 ha.

Visando menor interferência na APP, as áreas de depósitos de material excedente, jazidas de empréstimos e regiões de apoio à implantação das infraestruturas, como por exemplo o canteiro de obras, serão alocadas em regiões que não se configuram como tal. Ou, seja, regiões de faixas marginais aos cursos d’água e regiões de declive acentuado, as quais foram representadas nas figuras: FIGURA 10-21, FIGURA 10-22, FIGURA 10-23 e FIGURA 10-24.

10.2.3 Áreas de Interferência Viária

Com o novo traçado, surge a necessidade em adequar as interseções do traçado preferencial às vias existentes. O traçado sugerido, como apresentado no Volume I, demandará a implantação de seis acessos.

Os fatores que interferem na escolha da alternativa de interseção são: volume horário de projeto, condições locais, distâncias de visibilidade, ângulos de interseção, bem como a classificação funcional da via (DNIT, 2005).

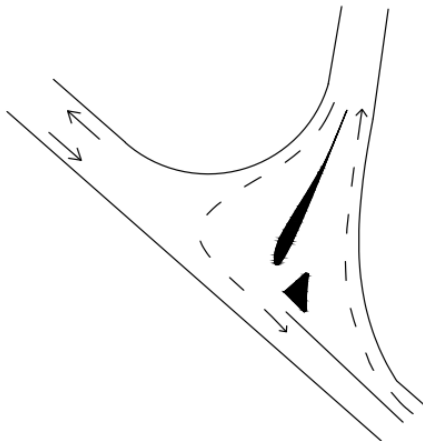
As interseções podem ser em nível ou em desnível, e, podem ser sub-classificadas em três grupos:

- Cruzamento: quando uma via for cortada por outra;
- Entroncamento: quando uma via começa ou termina em outra;
- Rotatória: quando duas ou mais vias encontram-se em um ponto e a solução escolhida baseia-se no uso de uma praça central de distribuição do tráfego.
- Interseções de Três Ramos

O primeiro acesso necessário é referente a uma via local não pavimentada, de baixo tráfego, que intercepta o traçado projetado de forma esconsa. Sugere-se que seja realizada uma interseção esconsa (interseção em Y), como a apresentada na FIGURA 10-27.

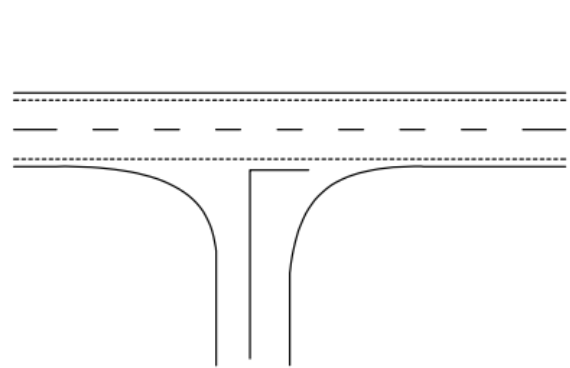
Outra solução seria adotar a interseção perpendicular (interseção em T), como a apresentada na FIGURA 10-28. Para tanto, seria necessário alterar a aproximação da via local com a rodovia. Além disso, poderia ser adotada a solução de interseção y com canalização através de ilha canalizadora. A ilha canalizadora ajuda a controlar o fluxo de tráfego e as condições de visibilidade para situações de tráfego elevado. As ilhas projetadas diminuem o risco de colisão traseira e facilitam a circulação do tráfego na rodovia principal.

FIGURA 10-27 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO ESCONSA COM CANALIZAÇÃO



Fonte: Adaptado de DNIT (2005).

FIGURA 10-28 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO PERPENDICULAR



Fonte: Adaptado de DNIT (2005).

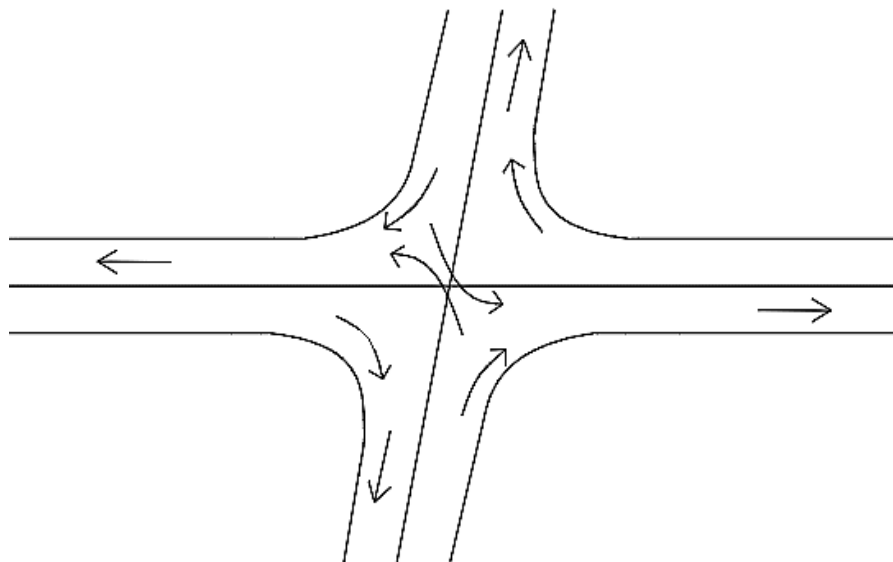
- Interseções em nível de Quatro Ramos

Sugere-se que a solução para as interseções 4, 5 e 6 sejam adotadas em interseções simples de quatro ramos (FIGURA 10-29). A solução mais simples e econômica e é válida para baixos volumes de tráfego, pista simples e poucas manobras de giro. Além disso, a esconsidade entre as vias é baixa. No caso, os cruzamentos são entre o traçado projetado com vias locais. Desse modo, a interseção em cruz permite uma maior capacidade para fluxos diretos da rodovia principal e movimentos de giro a direita.

Soluções com ilhas canalizadoras poderiam ser adotadas, em casos de velocidades elevadas da via, ou até soluções com interseção em ângulo muito esconso (FIGURA 10-30 e FIGURA 10-31). Porém, devido às características locais das interseções 4, 5 e 6, o cruzamento é satisfatório com soluções mais simples, como a proposta.

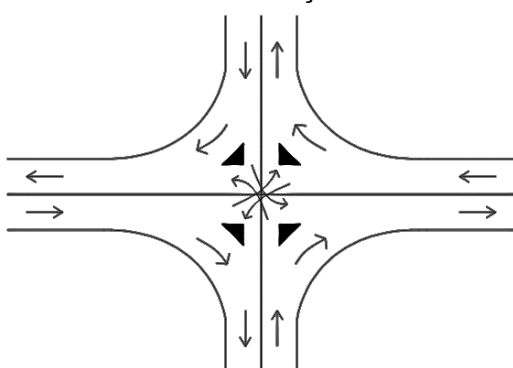
Também foi proposto para a interseção 3 a interseção simples de quatro ramos. Porém, essa com faixas adicionais para redução da velocidade sem alteração do fluxo. As faixas auxiliares de mudança de velocidade permitem que e os veículos que seguem em frente passem os veículos mais lentos que se preparam para efetuar manobras de giro.

FIGURA 10-29 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO SIMPLES DE QUATRO RAMOS



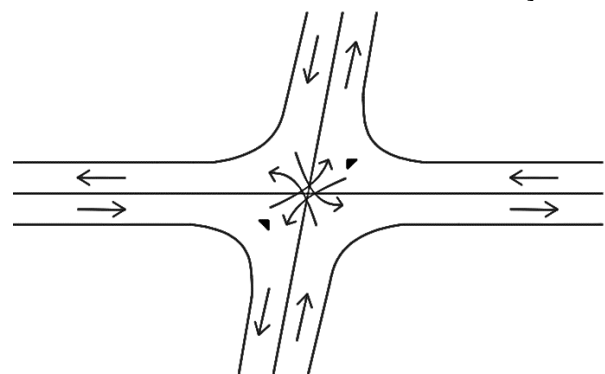
Fonte: Adaptado de DNIT (2005).

FIGURA 10-30 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO EM CRUZ COM CANALIZAÇÃO



Fonte: Adaptado de DNIT (2005).

FIGURA 10-31 – EXEMPLO DE INTERSEÇÃO ESCONSA EM CRUZ COM CANALIZAÇÃO



Fonte: Adaptado de DNIT (2005).

10.2.4 Áreas suscetíveis aos processos erosivos

A suscetibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos, para o projeto em questão, está associada com a dissolubilidade dos metacalcários e com a característica do litotipo. Assim, os cortes expostos devem ser protegidos à deflagração dos processos erosivos. A proteção por meio de vegetação é a indicada nos locais em que há a boa fixação das espécies escolhidas (gramíneas e/ou leguminosas). Em cortes em que o solo presente não apresenta característica adequada à aderência vegetal, a proteção deve ser realizada por enrocamento natural, com material excedente de corte que apresenta baixa solubilidade ou com concreto projetado.

10.2.5 Áreas de Condições Geológicas Restritas

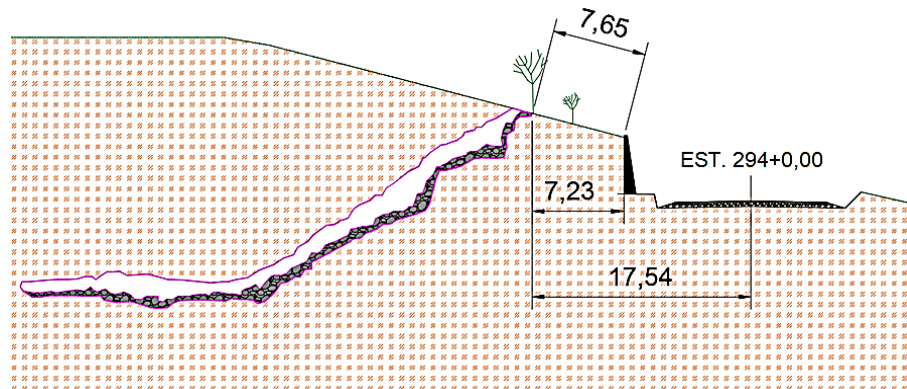
As áreas que se caracterizam com condições geológicas restritas, em relação ao estudo em questão, são referentes às regiões de afloramentos de rochas carbonáticas. Principalmente, as regiões com presença de cavidades e com presença de feições formadas pelo processo de carstificação, como, por exemplo, as regiões com presença de lapiás, dolinas e depressões.

10.2.5.1 Regiões de cavidades

Nas regiões caracterizadas pelos afloramentos da Formação São Desidério, serão necessários executar cortes, afim de atender ao greide da rodovia. Por meio da prospecção e caracterização das cavidades na região, foi possível diagnosticar a presença de cavidades dentro da área diretamente afetada, ou seja, presentes na faixa de domínio do traçado projetado.

A proporção adotada para os taludes de cortes, nas regiões com afloramento, foi de 5,5:1 (V:H) e nas demais regiões é de 1:1 (V:H). As dimensões foram estabelecidas visando aumentar a distância do corte às cavidades. Além disso, na região em que o traçado mais se aproxima de uma das cavidades (DES VII), é prevista a realização de um muro de contenção, como pode ser observado na FIGURA 10-32 afim de evitar possíveis interferências.

FIGURA 10-32 – MURO DE CONTENÇÃO PRÓXIMO A CAVIDADE DES VII



Fonte: UFPR/ITTI (2019).

Os materiais de terceira categoria necessitam do emprego de métodos e/ou máquinas especiais para o desmonte ou escavação. Nesse contexto, os métodos convencionais são: escavação a fogo com explosivos e escavação a frio, por processos mecânicos e/ou materiais expansivos (GERALDI, 2011).

10.2.5.1.1 Desmonte de rocha a frio

As escavações a frio envolvem técnicas, equipamentos ou materiais expansivos para realizar o deslocamento de blocos de rochas. Os custos das técnicas são relativamente altos e devem se justificar em casos que não seja possível utilizar explosivos (GERALDI, 2011).

Dadas a proporção das atividades de terraplenagem necessárias para a implantação do empreendimento, a técnica mais viável para realizar o corte do material rochoso é a partir de equipamentos de perfuração, podendo esse serem perfuratrizes percussivas, retropercussivas, rotativas e de ar comprimido.

Após serem executados os furos, é necessário realizar o desmonte das rochas por encunhamento manual ou hidráulico ou por argamassas expansivas. Segundo Ferreira (2013), a técnica mais utilizada atualmente é a que utiliza argamassa expansiva. O mecanismo consiste na expansão progressiva do material, gerando tensões na rocha e, assim, causando a sua desagregação. O processo leva em torno de 24 horas e é aplicado quando a detonação por explosivos não é permitida.

Cabe ressaltar que, em um desmonte de rocha a frio, é necessário realizar o Plano de abertura de canais. O Plano consiste em realizar o dimensionamento da profundidade, diâmetro e inclinação dos furos e o espaçamento e afastamento da malha, em função do volume de rocha.

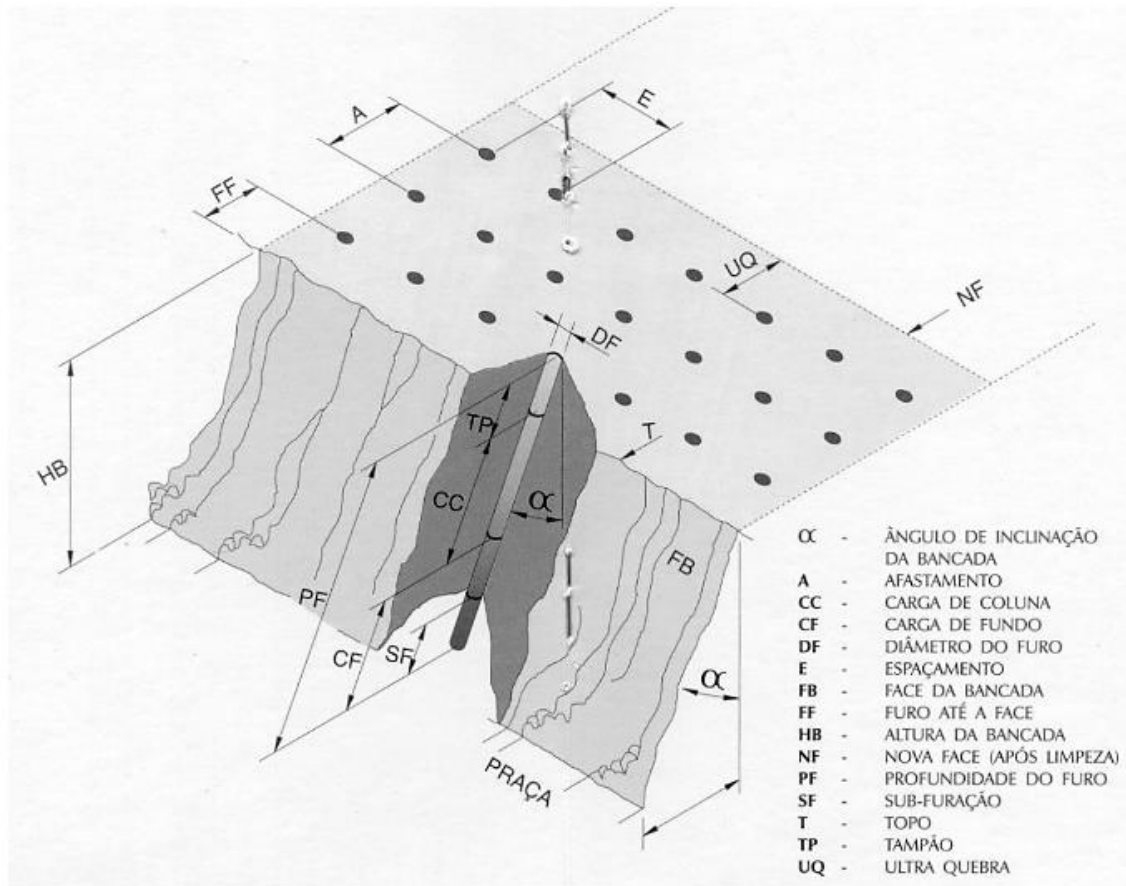
10.2.5.1.2 Desmonte de rocha a fogo

A técnica de fragmentação da rocha com explosivos envolve uma alta dissipação de energia por meio de vibrações e ruídos. Assim, é necessário realizar o dimensionamento de um Plano de Controle de Fogo, pois, em relação ao empreendimento em questão, as vibrações geradas podem ser uma preocupação com a atividade.

As vibrações ocorrem em função de que somente cerca de 5 a 15% da energia gerada pelo explosivo é utilizada no processo de fragmentação, o restante é propagado gerando efeitos colaterais como as vibrações (DINIS DA GAMA, 1998).

O controle e o dimensionamento adequado do Plano de Controle de Fogo são essenciais para minimizar os efeitos das vibrações produzidos pelo desmonte de rochas. Nesse contexto, algumas diretrizes podem ser trabalhadas, como os parâmetros de dimensionamento: o afastamento e espaçamento entre os furos, o diâmetro, o fator de energia dos explosivos, a carga máxima de explosivos e carga máxima de espera, e entre outros. As variáveis geométricas que envolvem um Plano de Controle de Fogo podem ser observadas no esquema da FIGURA 10-33 apresentado por Silva (2014).

FIGURA 10-33 – VARIÁVEIS GEOMÉTRICAS DE UM PLANO DE FOGO



Fonte: Silva (2014).

Além de dimensionar um Plano de Controle de Fogo, para um maior controle dos efeitos da vibração, também indica-se realizar campanhas de monitoramento de detonações com o uso de sismógrafos (ISEE, 2003).

10.2.5.1.3 Não realização de cortes

Uma outra alternativa poderia ser adotada visando não executar cortes no terreno, desse modo, seria estabelecido o greide respeitando os parâmetros técnicos de dimensionamento de rodovia (rampa máxima de 6,5%) apenas com a utilização de aterros. Nesse sentido, poderia ser evitado as vibrações no terreno referentes ao processo de desmonte dos afloramentos rochosos.

Todavia, algumas dolinas seriam soterradas devido às projeções dos aterros. Além disso, a pressão sobre o solo aumentaria em função da massa de solo. Cabe ressaltar que todo o material necessário para conformação do greide necessitaria ser provindo de uma caixa de empréstimo e, devido a característica litológica do

cambissolo (apresenta camada pouco expeça de solo) a área necessária estimada para empréstimo de material causaria impacto ambiental expressivo.

10.2.5.2 Afloramentos rochosos

Os processos exógenos associados com a dissolubilidade dos metacalcários fazem com que os cortes nas rochas carbonáticas do Grupo Bambuí exponham rochas fraturadas. Assim, a presença de discontinuidades nesses maciços pode gerar uma pré-disposição ao rolamento, deslocamento ou queda de blocos. Desse modo, levando em consideração que as alturas de corte atingem até 20 metros, sugere-se que nas regiões de risco geotécnico sejam retirados os blocos mais instáveis e realizada uma proteção superficial com tela metálica.

A proteção consiste na utilização de tela metálica fixada à superfície do talude, por meio de chumbadores, em locais onde existe a possibilidade de queda de pequenos blocos de rocha, com o conseqüente descalçamento e instabilização das áreas sobrejacentes. A tela deve estar protegida contra corrosão, principalmente quando instalada em meio agressivo. Para tanto, é usual o emprego de telas com fios galvanizados ou, modernamente, também envoltos por capas plásticas.

10.3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

As alternativas tecnológicas de implantação do empreendimento referem-se ao traçado escolhido, apresentando opções de métodos construtivos para implantação do empreendimento.

As alternativas tecnológicas apresentadas, em relação a implantação do empreendimento, foram desenvolvidas com o foco de explanar as vantagens e desvantagens, bem como os impactos ambientais.

10.3.1 Alternativas de pavimentação

As técnicas usuais de pavimentação são divididas em pavimentos flexíveis e pavimentos rígidos.

10.3.1.1 Pavimento flexível

Os pavimentos flexíveis são constituídos por uma camada superficial asfáltica (revestimento), apoiada em outras camadas, como base, sub-base e de reforço do subleito, quando necessário. As camadas são caracterizadas por materiais granulares, solos ou misturas de solos, sem adição de agentes cimentantes. As camadas de um pavimento flexível, sob ação de um carregamento, sofrem deformações elásticas, ou seja, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes e com pressões concentradas (DNIT, 2006).

Os revestimentos dos pavimentos flexíveis são confeccionados, em sua maioria, por misturas de agregados e ligantes (material betuminoso). Os materiais betuminosos são usinados sendo que são constituídos por agregado miúdo, agregado graúdo, ligante asfáltico e filer. O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou uma mistura de ambos. O material graúdo pode ser pedra britada, escória, seixos ou outro material com desgaste Los Angeles igual ou superior a 50%. Já o ligante asfáltico é constituído por material pétreo, podendo ser cimento asfáltico CAP- 30/45, CAP 50/70 e CAP 85/100 (DNIT, 2006).

Além das camadas de base, sub-base e reforço, quando necessárias, o processo executivo do revestimento betuminoso necessita de imprimação com ligante

betuminoso, aplicado com caminhão com bomba reguladora de pressão e sistema de aquecimento. Além disso, em seguida, deve-se aplicar uma camada de pintura de ligação, para na sequência ser espalhado o concreto betuminoso com caminhão basculantes e vibroacabadoras. Por último, é necessário compactar o revestimento asfáltico.

10.3.1.1.1 Vantagens

A pavimentação com revestimento asfáltico é a alternativa mais usual, desse modo, encontra-se com maior facilidade no mercado empresas para executar o serviço. Caso não seja executada a devida rugosidade no pavimento rígido, a rugosidade do pavimento flexível é mais satisfatória, principalmente no quesito segurança e aderência da sinalização horizontal. Outra vantagem é que a reciclagem do revestimento asfáltico, utilizando a combinação de outros materiais como borracha de pneus e polímeros, já é difundida em termos de sustentabilidade.

10.3.1.2 Pavimento rígido

Já os pavimentos rígidos são aqueles em que o revestimento é constituído por placas de concreto de cimento Portland. Possui elevada rigidez e espessura fixa em função da resistência à flexão das placas, desse modo, absorve as tensões provenientes do carregamento afetado (BERNUCCI *et al.*, 2010).

O revestimento de pavimento rígido é constituído por placas de concreto pré-moldadas *in loco* com juntas transversais e longitudinais. Sendo que, o concreto utilizado nas placas demanda cimento tipo Portland, agregado miúdo, agregado graúdo, água e, dependendo, aditivos químicos. O pavimento também necessita de barras de aço de transferência e de ligação e por selante de juntas.

O agregado miúdo mais indicado é a areia natural quartzosa, cuja dimensão máxima característica dos grãos é de 4,8 mm, não sendo admitidos grãos menores do que 0,075 mm. Já agregado graúdo mais utilizado é o pedregulho ou a pedra britada, ou ainda a mistura de ambos, cuja graduação granulo métrica fique entre 50 mm e 4,8 mm.

Para execução do pavimento rígido, é necessário nivelar a sub-base e executar o espalhamento do concreto, caso as placas sejam moldadas *in loco*. No espalhamento do concreto podem ser usados diversos equipamentos como: a pá distribuidora do sistema de fôrmas deslizantes, a pá triangular móvel e a rosca sem fim ou caçamba que receba o concreto, distribuindo o com altura uniforme por toda largura da pista. Na sequência, após a cura do concreto, executa-se as juntas verticais e transversais. Ressalta-se que, as juntas longitudinais, são executadas as barras de ligação e, nas transversais, as barras de transferência.

10.3.1.2.1 Vantagens

O pavimento de concreto possui uma elevada resistência mecânica e ao desgaste, devido ao fato de não oxidar e não deformar – não formar buracos e trilhas de rodas – e devido ao fato de possuir uma elevada durabilidade. Assim, o pavimento rígido demanda menos reparos rotineiros.

Em questão de segurança, o pavimento confeccionado com concreto proporciona uma maior reflexão da luz, devido a característica da sua superfície ser clara, melhorando a visibilidade da sinalização horizontal e a visibilidade noturna como um todo.

Assim, o consumo de energia para iluminação pública é reduzido, bem como a temperatura ambiente. Ainda no contexto energia, a produção de revestimento em concreto demanda de até quatro vezes menos de energia do que a produção do revestimento em asfalto. Com a execução de rugosidades, a aderência dos pneus à superfície é melhorada, permitindo maior segurança e menor distância de frenagem. Além disso, o concreto proporciona uma melhor drenagem do pavimento, evitando o acúmulo de água.

Cabe ressaltar que a execução das camadas do pavimento rígido é menos complexa, pois o pavimento flexível envolve a execução de mais camadas utilizando diferentes equipamentos e sequências executivas.

10.3.1.3 Considerações relativas aos custos

Em relação ao custo para construção do pavimento, esse varia de acordo com os preços praticados no mercado, da proximidade de empresas para a execução do serviço, e da disponibilidade de matérias primas locais.

Tendo-se em vista que o empreendimento se encontra em região com ocorrência de materiais com características favoráveis para extração de agregados, a utilização de materiais pétreos implica em menores custos logísticos. Assim, para a utilização de um pavimento flexível, que requer camadas de base e sub-base, há facilidade na obtenção de materiais.

Já com relação ao material de revestimento em caso de pavimento flexível, a usina mais próxima para obtenção de material betuminoso encontra-se fora da microrregião de implantação do empreendimento. Entretanto, caso se opte no projeto executivo por um pavimento rígido, a usina cimentícia mais próxima também se encontra fora da microrregião de implantação do empreendimento. Ressalta-se que em caso de adoção de pavimento rígido a quantidade de material a ser transportada é superior ao de material betuminoso, o qual é aplicado somente na camada de revestimento no pavimento flexível.

Desse modo, visando a economicidade, devem ser considerados os preços praticados por fornecedores no momento de elaboração do projeto executivo, visto haver grande variação no mercado. É necessário ter em vista o cronograma de obras, englobando não somente os valores de matérias primas, mas também os custos de transportes e mão-de-obra.

10.3.1.4 Vibrações em cavidades

A Nota Técnica elaborada pela UFPR/ITTI e encaminhada para o DNIT através do ofício nº 35-2015-UFPR-ITTI apresenta uma análise das alternativas dos projetos realizados em pavimento flexível e rígido.

A primeira Revisão de Projeto em Fase de Obras, apresentada pela TOP Engenharia Ltda em abril de 2011 (Contrato nº UT-05/00007/2004-00) para a execução de serviços de implantação e pavimentação da BR 135/BA (Km 207,0 ao Km 226,0) , juntamente com o Relatório - Revisão para o Meio Ambiente, teve como

adequar, com melhorias qualitativas, os quantitativos previstos no Projeto Executivo de Engenharia a utilização de explosivos na execução das obras não estaria autorizado e que, se necessária, a remoção de quaisquer obstáculos à pavimentação deveria ser realizada empregando-se tecnologia que não promova vibração de grande relevância no solo.

Em setembro de 2013 foi apresentada, pela TOP Engenharia Ltda., o Relatório Final do Projeto Executivo de Engenharia - Revisão (1), no qual consta que a CGMAB solicitou à Superintendência Regional do DNIT do Estado da Bahia possíveis soluções de engenharia que reduzissem o impacto de vibrações no solo para a implantação e pavimentação da rodovia. Dentre as soluções estudadas está a alteração da estrutura do pavimento, alterando a solução definida inicialmente em pavimento flexível para outra em pavimento rígido, excluindo duas camadas de solo estabilizado e o revestimento em CBUQ, bem como incluindo uma placa de concreto sobre uma camada de CCR. Essa solução será válida para toda e a extensão do trecho compreendido entre os Km 207 e 226.

Já o Ofício OF 02001 006769/2014-61 COTRA/IBAMA, enviado pelo IBAMA à CGMAB em 27 de julho de 2014, destaca que para a liberação das obras será necessária a apresentação de uma discussão sobre as alternativas tecnológicas e suas vantagens e desvantagens em termos ambientais, focadas nos tipos de pavimentos a serem utilizados e a distribuição de vibrações ante a fragilidade da área. De maneira análoga, devem ser consideradas e detalhadas as alterações de projeto propostas pela Nota Técnica nº 71/2013, da Fundação Trompowsky, bem como outras que se julgarem pertinentes como a elevação do greide da rodovia e a substituição do asfalto por concreto, além do uso de tecnologia de construção de baixa vibração e sem a necessidade do uso de explosivos.

No Relatório de Análise Geotécnica da BR-135/BA em São Desidério/BA – km 207 ao km 226, elaborado pelo ITTI em setembro/2014, foram analisadas as consequências das cargas imputadas pelos equipamentos nas obras de pavimentação da BR-135/BA, na região caracterizada pela presença de cavidades subterrâneas na área do Sistema Cárstico do Rio João Rodrigues.

O Estudo foi realizado considerando os equipamentos que poderiam ser utilizados na execução da base em CCR e das placas de concreto. Na estimativa da

carga máxima solicitante, foram considerados os pesos do equipamento mais pesado (pavimentadora de concreto) e das camadas de terraplenagem e pavimentação.

Com base nas informações obtidas em campo, de que a cobertura do maciço de calcário sobre a cavidade é estimado em 70 m, e no emprego de metodologias consagradas, foi possível concluir que os acréscimos de tensões no horizonte do topo da caverna são desprezíveis (na ordem de 0,86 kgf/cm²), ante a resistência do maciço (valores reais obtidos em ensaios de laboratório), traduzindo coeficientes de segurança à ruptura, no horizonte do topo da caverna de FS = 92,4.

Isto significa que, tanto a manutenção do traçado da rodovia em seu leito atual, como a execução de qualquer alternativa de pavimentação, tanto rígida quanto flexível, não apresenta nenhum risco de desabamento ou de alteração das feições espeleológicas.

10.3.2 Alternativas para execução dos aterros

Em vista ao traçado preferencial, há a necessidade de executar diversos aterros a fim de atender ao graide da rodovia. Para fazer a terraplanagem do terreno foram estudadas três alternativas: busca de jazidas de empréstimo, compra de material para aterro, ou usar o material do próprio terreno. As possíveis jazidas de empréstimo foram identificadas no Diagnóstico Ambiental do Meio Físico no item 6.1.4.

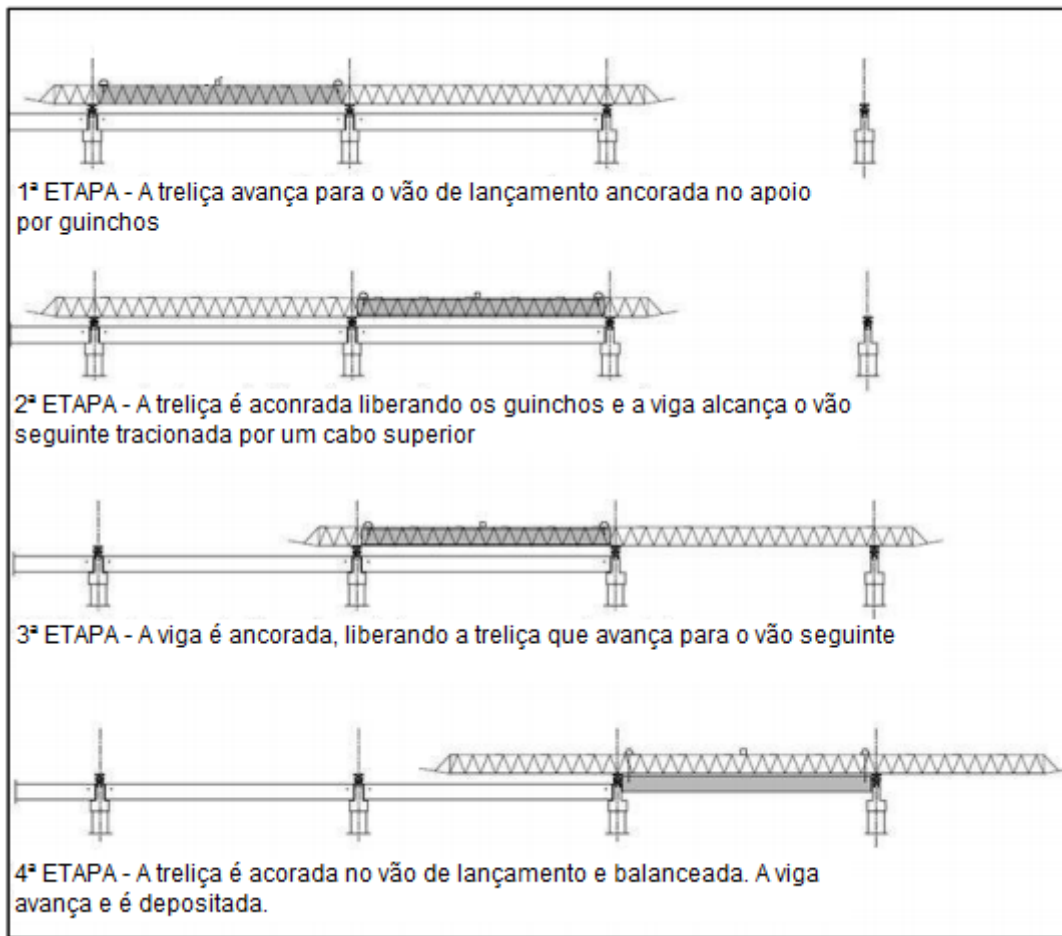
Dentre as alternativas supracitadas, utilizar material de aterro do próprio terreno, retirando das cotas mais altas para aterrar as cotas mais baixas, reduz significativamente os impactos. Por exemplo, realizando o aterro com o material excedente, reduz o transporte de material de corte, bem como a supressão de vegetação das áreas destinadas a bota-fora. Evita-se também a interferência em áreas adjacentes ao ser implantada uma jazida de empréstimo. Todavia, é necessário instalar uma usina de britagem, a fim de adequar o diâmetro do material a ser compactado.

10.3.3 Alternativas para construção da OAE

O traçado preferencial contempla a ponte sobre o rio São Desidério que possui um comprimento total de 120 metros, a qual é sustentada por três pilares ao longo de sua extensão. Nesse contexto, a ponte é dividida em 4 vãos de 30 metros e os pilares não interceptam o curso perene do Rio. Visando minimizar a interferência em áreas ambientalmente sensíveis, o canteiro de obras será alocado fora da área de APP, preferencialmente em região já antropizada. Os elementos serão pré-moldados, visando a menor área de apoio às obras. Também com o intuito de menor interferência em regiões ambientalmente sensíveis, como a AHS e a APP, o sistema construtivo adotado é o lançamento das vigas com auxílio de treliças.

As treliças são equipamentos dotados de motores próprios com capacidade de carregar vigas com tamanhos e pesos variados, dependendo do porte do equipamento. As treliças de içamento apoiam-se em trechos já construídos e nos pilares onde serão colocadas as vigas. Em seguida, colocam a viga em seu devido lugar e repetem esse processo sucessivas vezes, até chegar ao outro lado da ponte. Este processo está ilustrado na FIGURA 10-34.

FIGURA 10-34 – ESQUEMA DE UTILIZAÇÃO DE TRELIÇA DE LANÇAMENTO



Fonte: França (2011).

O lançamento também poderia ser realizado com guindastes, porém, o espaço suficiente para o equipamento é maior que o comparado ao lançamento com treliças, desse modo, haveria maior interferência nas áreas sensíveis.

11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Este capítulo apresenta o prognóstico da qualidade ambiental futura da área de influência do projeto. O prognóstico tem como objetivo antecipar a situação ambiental futura com a implantação do empreendimento e dos programas necessários à mitigação dos impactos decorrentes de sua implantação e operação.

A primeira constitui uma análise das tendências, isto é, uma projeção do nível de apropriação futura dos recursos naturais do meio físico, do estado de conservação da biota e do perfil da população humana na área, alicerçado nas possibilidades de desenvolvimento econômico, considerando-se a hipótese de não-implantação do empreendimento. Trata-se de efetuar um exercício de previsão sobre o comportamento das áreas de influência do empreendimento fundamentada nos diagnósticos socioambientais realizados.

A segunda compreende a análise das áreas de influência considerando a implantação do empreendimento, suas inter-relações com o meio no qual será inserido. Essa análise envolve ainda dois enfoques diferenciados: considerando-se as alternativas de “não execução” e de “execução” do empreendimento. Consideraram-se não somente os impactos provocados pelas obras sobre o meio, mas também pelos efeitos que elas sofrerão em decorrência das atividades antrópicas que se realizam na região.

11.1 MODELAGEM DE OCUPAÇÃO E AVANÇO DO DESMATAMENTO

Com relação à previsão de ocupação e avanço do desmatamento, foi realizada uma modelagem preditiva para subsídio à análise crítica deste EIA.

O Cerrado detém 5% da biodiversidade do planeta, sendo considerado a savana mais rica do mundo, porém um dos biomas mais ameaçados do país (BRASIL, 2010). Além disso, o entendimento da dinâmica das paisagens na região de um empreendimento é fundamental para identificar as áreas que sofreram grandes alterações, bem como possam prever o avanço da ocupação e do desmatamento. Nesse contexto, a implantação da rodovia BR-135/BA (entre os km 207 e 212) no município de São Desidério/BA, carece de informações sobre o uso de solo, bem

como de prognósticos ambientais da região em que se desenvolverá o traçado rodoviário projetado.

Segundo Kumar (2015) e Lambin et al. (2001), o padrão de cobertura do uso do solo de uma determinada região é consequência de fatores naturais e socioeconômicos, sendo que as mudanças ocorridas são ocasionadas pela resposta das pessoas a oportunidades econômicas mediadas por fatores institucionais. No Brasil, sobretudo na Amazônia e Cerrado, a grande demanda por produção de carne e grãos atuam como vetores para a conversão de grandes áreas remanescentes em pastos ou agricultura (DIAS-FILHO, 2011; DOMINGUES; BERMAN, 2012).

Para melhor avaliar a cobertura do solo na região do empreendimento da BR-135/BA no município de São Desidério/BA, torna-se necessário buscar os mapeamentos realizados na região. O mapeamento *LandSat* é uma importante ferramenta para o sensoriamento remoto em todo o mundo, permitindo análises de ocupação do solo e auxiliando em políticas públicas. Uma das ferramentas desenvolvidas para o monitoramento da conversão da vegetação é o *MapBiomas*, o qual mapeia a cobertura e uso do solo anualmente para o Brasil de forma automatizada, buscando produzir mapeamentos consistentes. Todo o mapeamento de cobertura e uso da terra do *MapBiomas* tem disponibilidade de dados desde 1985 até a atualidade.

Paralelamente, os sistemas de informação geográfica (SIG) surgem como uma ferramenta que possibilita processar dados de diversas origens, como em estudos de modelagem ambiental para pesquisas de previsão ou simulação de determinados fenômenos.

A seguir se apresentam o cálculo e predição da expansão da ocupação e do desmatamento no município de São Desidério/BA, mais especificamente na área de estudo da BR-135/BA, com base em modelos espaciais e sensoriamento remoto.

Os dados de remanescentes florestais utilizados neste item correspondem aos limites políticos dos municípios de São Desidério, Barreiras e Catolândia. Primeiramente, devido à disposição dos dados, foi dado escopo a estes três municípios. Mais adiante, no item 11.1.4, será apresentado os resultados delimitados à área de estudo.

Para realizar o cálculo da projeção da ocupação e do desmatamento foram utilizados dados de transições entre classes de cobertura e uso do solo provenientes

do Projeto *MapBiomias* (<http://mapbiomas.org>). Este projeto é uma iniciativa multi-institucional para gerar mapas anuais de cobertura e uso do solo a partir de processos de classificação automática realizado através de algoritmos de árvore de decisão na plataforma *Google Earth Engine* (GEE). Para isto, são utilizadas imagens de satélite de mosaicos *Landsat*, sendo que a área mínima mapeada pelo projeto é de 900 metros quadrados, uma vez que a resolução espacial das imagens *Landsat* é de 30 metros. Além dos dados de transições, foram obtidas imagens classificadas em formato *GeoTIFF* para a área de estudo, sendo suas classes definidas em: área vegetada (formação florestal, formação savânica, floresta plantada e formação campestre) e área não vegetada (pastagem, cultura anual e perene, infraestrutura urbana, outra área não vegetada, mineração, rio, lago e oceano).

11.1.1 Resultados e discussões

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos na classificação dos mapas de uso do solo, análise das mudanças nos últimos 34 anos e a simulação de cenários futuros de uso de solo até o ano de 2050.

11.1.2 Análise do desmatamento nos últimos trinta e quatro anos

Para quantificar as transformações ocorridas na vegetação nos últimos trinta e quatro anos e identificar se houve avanço na supressão de florestas nativas dentro dos três municípios estudados (São Desidério, Catolândia e Barreiras), foi calculada a área total para a feição correspondente a vegetação, conforme apresentado pela TABELA 11.1 e FIGURA 11-1

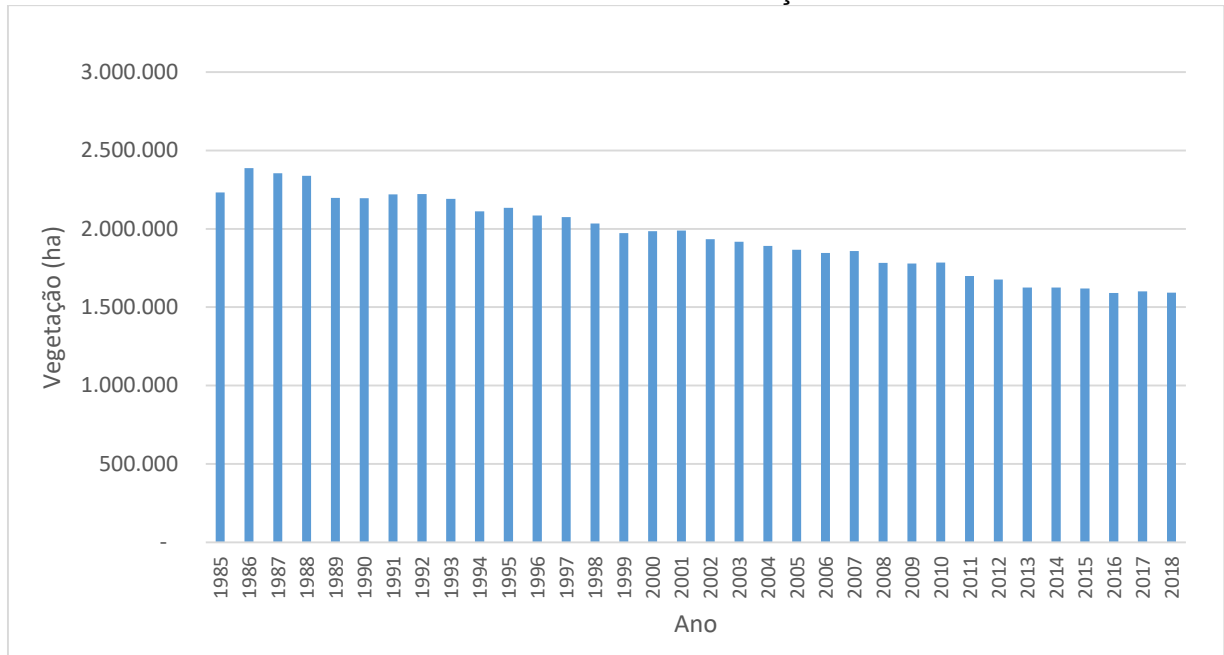
TABELA 11.1 – ÁREA TOTAL DE VEGETAÇÃO POR ANO

Ano	Vegetação (ha)
1985	2.231.741
1986	2.387.985
1987	2.355.004
1988	2.337.721
1989	2.198.250
1990	2.195.195
1991	2.220.334

Ano	Vegetação (ha)
1992	2.221.740
1993	2.190.604
1994	2.110.786
1995	2.133.958
1996	2.084.598
1997	2.074.997
1998	2.035.071
1999	1.973.278
2000	1.984.523
2001	1.989.200
2002	1.933.820
2003	1.918.361
2004	1.891.713
2005	1.866.818
2006	1.845.717
2007	1.858.789
2008	1.782.394
2009	1.778.286
2010	1.784.138
2011	1.698.511
2012	1.677.458
2013	1.626.194
2014	1.625.713
2015	1.618.947
2016	1.590.851
2017	1.600.875
2018	1.553.448

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

FIGURA 11-1 – ÁREA TOTAL DE VEGETAÇÃO POR ANO



Fonte: ITTI/ UFPR (2019).

Conforme observado, no período de 1985 até 2018, houve uma redução da vegetação nativa nos três municípios observados de mais de 30%. Cabe destacar que essa redução da vegetação está diretamente ligada à expansão da agricultura na região. Spagnolo (2011) fez uma análise de série temporal de uso e cobertura do solo entre 1984 e 2008 na região do oeste baiano, mais especificamente no município de São Desidério, e constatou que a área ocupada com a agricultura de sequeiro apresentou um aumento considerável no período estudado. Sendo as principais culturas agrícolas de sequeiro na região a soja, o algodão e o milho, além do café irrigado por pivô-central.

11.1.3 Projeção do desmatamento de 2018 a 2050

A partir do histórico do desmatamento gerados no processo de modelagem para os três municípios, foi realizada a projeção do desmatamento até o ano de 2050.

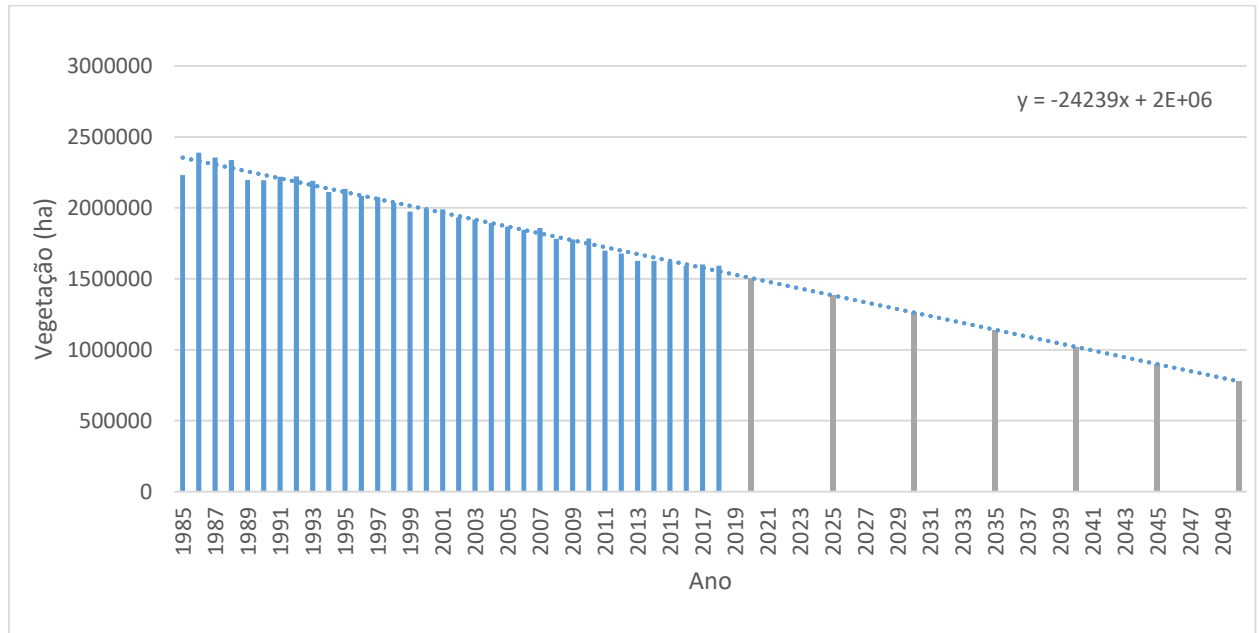
Conforme o trabalho de Mengue (2018) e diante dos dados da TABELA 11.1, foi ajustado uma linha de tendência com decréscimo linear até 2050, a partir disso foi possível estimar a área de vegetação para os anos de 2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045 e 2050, conforme a TABELA 11.2 e a FIGURA 11-2.

TABELA 11.2 – PROJEÇÃO DE VEGETAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DE BARREIRAS, SÃO DESIDÉRIO E CATOLÂNDIA

Ano Equivalente	Área vegetação (ha)	Decréscimo da vegetação
2018	1.553.488	0%
2020	1.505.010	-3,12%
2025	1.383.815	-10,92%
2030	1.262.620	-18,72%
2035	1.141.425	-26,53%
2040	1.020.230	-34,33%
2045	899.035	-42,13%
2050	777.840	-49,93%

Fonte: ITTI/ UFPR (2019).

FIGURA 11-2 – PROJEÇÃO DE VEGETAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DE BARREIRAS, SÃO DESIDÉRIO E CATOLÂNDIA



Fonte: ITTI/ UFPR (2019).

Na simulação realizada para o decréscimo da vegetação até 2050 nos três municípios estudados, estima-se o avanço do desmatamento por uma área equivalente 775.648 ha. Tal previsão representa uma continuidade dos padrões observados na região durante os últimos 34 anos.

Visto isso, a seguir será apresentada o prognostico da vegetação dentro da área de estudo do empreendimento.

11.1.4 Mapas de predição dentro da Área de Estudo

Os resultados apresentados até o momento, levam em conta a soma das informações de vegetação dos municípios de Barreiras, São Desidério e Catolândia. No presente item, tais resultados serão apresentados considerando a Área de Estudo, delimitada por um buffer de 30 km, conforme a Área de Estudo definida para os diagnósticos ambientais.

Para tanto, os resultados de vegetação apresentados na TABELA 11.2 foram recalculados de maneira que os dados de vegetação que estão fora da AE sejam desconsiderados, além disso, para a projeção foram utilizadas as mesmas taxas de decréscimo da vegetação da TABELA 11.2. A TABELA 11.3 a seguir mostra a projeção do desmatamento dentro a Área de Estudo (AE).

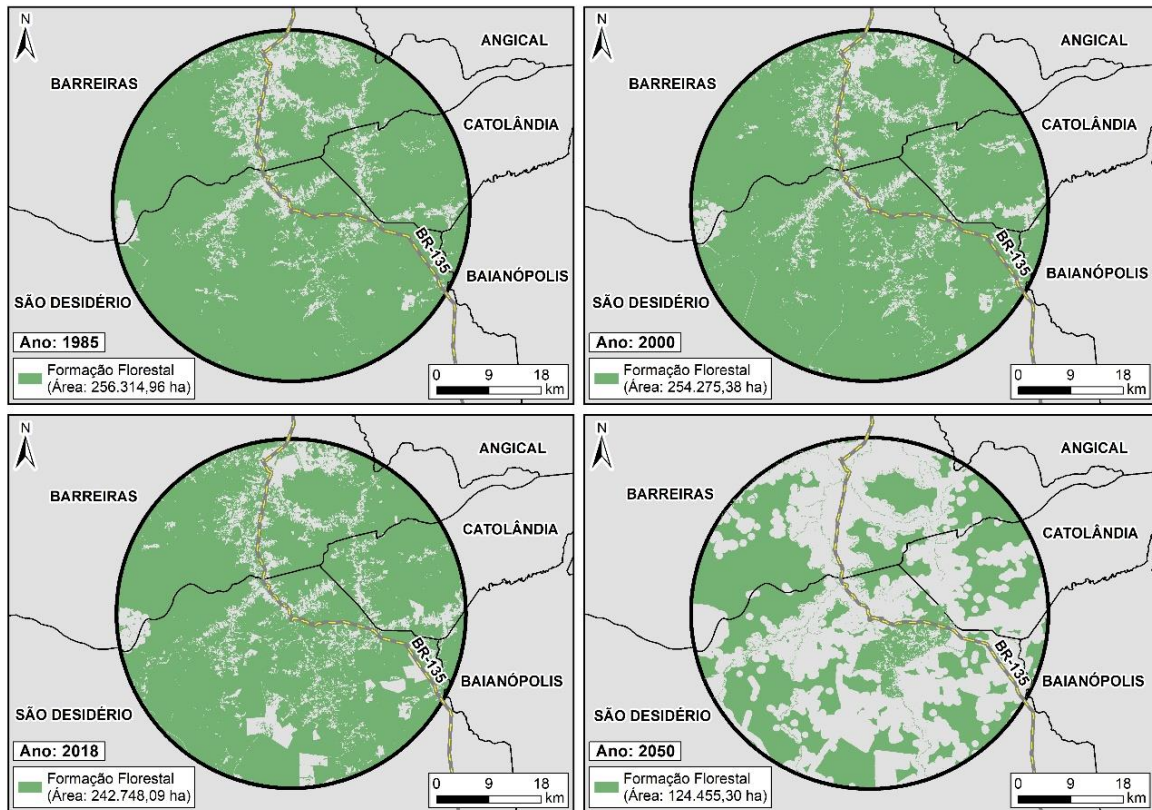
TABELA 11.3 – PROJEÇÃO DE VEGETAÇÃO DENTRO DA AE

Ano Equivalente	Área Vegetação (ha)	Decréscimo da vegetação
2018	242.748,09	0%
2020	235.174,35	-3,12%
2025	216.240,00	-10,92%
2030	197.305,65	-18,72%
2035	178.347,02	-26,53%
2040	159.412,67	-34,33%
2045	140.478,32	-42,13%
2050	121.543,97	-49,93%

Fonte: ITTI/UFPR (2019).

Diante das observações da série histórica, foram elaborados mapas de predição que ampliam os locais considerados alvos de desmatamento dentro a AE. A projeção se caracterizou pela continuidade das transições observadas no período entre 1985 e 2018, porém, sem transpor áreas de interesse ambiental, tais como APPs e unidades de conservação. A FIGURA 11-3, apresentam os resultados obtidos para a vegetação nos anos de 1985, 2000 e 2018, bem como a simulação para o ano de 2050.

FIGURA 11-3 – PREDIÇÃO DO AVANÇO DO DESMATAMENTO DENTRO DA AE



Fonte: ITTI/UFPR (2019).

11.1.5 Análise crítica

A modelagem da dinâmica dos processos de uso do solo e cobertura vegetal tem se tornado um dos principais meios de observação das mudanças ambientais ocorridas ao longo dos últimos anos (OLIVEIRA *et al.* 2014).

As causas observadas dentro da AE relacionadas com a mudança de uso do solo, em especial o desmatamento, são atividades que afetam diretamente o meio físico, tais como: expansão de culturas agrícolas e pastagens, corte e extração de madeira, e expansão da infra-estrutura urbana e viária. Salienta-se que, conforme Lambin *et al.* (2001), apesar da construção de rodovias não ser exatamente uma atividade de uso do solo, os seus inúmeros impactos nos processos de desmatamento fizeram que tal atividade seja classificada como causa direta da conversão de áreas florestais em outros usos.

De acordo com Ewers e Didham (2006), um dos impactos ecológicos mais importantes do desmatamento é a perda e a fragmentação de habitats naturais, o que leva à redução e isolamento de populações nativas, aumentando o risco de extinção.

Sendo assim, para a conservação da biodiversidade, a conectividade, que é a habilidade de uma população ou espécie de se locomover entre elementos da paisagem, é um dos processos principais para a desfragmentação florestal (HILTY *et al.*, 2006).

Conforme demonstrado pela FIGURA 11-3, a projeção do desmatamento apresentada para 2050 é caracterizada pela formação de alguns fragmentos de vegetação. Para tanto, a criação de corredores ecológicos entre os fragmentos, bem como a criação de novas UCs podem ser uma estratégia para mitigar os efeitos da fragmentação prevista e das pressões antrópicas.

É necessário ressaltar, entretanto, que o estabelecimento de relações entre as causas das conversões de áreas florestais trata-se apenas de análise preditiva, haja vista que muitos fatores econômicos, políticos e demográficos influenciam na ocupação e desmatamento da região.

11.2 QUALIDADE AMBIENTAL DA REGIÃO

Em vista das análises realizadas, este prognóstico ambiental foi elaborado considerando as situações possíveis de desenvolvimento e de evolução socioambiental da região, com e sem a existência do empreendimento, considerando a implantação ou não de medidas e de programas ambientais.

Foram comparadas as hipóteses de implantação do projeto com e sem a adoção das medidas mitigadoras, com a hipótese de não realização do empreendimento, segundo:

- A proposição e a existência de outros empreendimentos na região;
- Os aspectos e/ou impactos ambientais relevantes;
- Aspectos de desenvolvimento da região, destacando a capacidade da infraestrutura local em absorver as transformações resultantes;
- Inter-relação com cada meio afetado.

Nesse sentido, foram destacados os impactos relevantes e analisados os respectivos prognósticos. Também foram consideradas as proposições de projetos com implantação prevista nos Planos de Desenvolvimento da Região. Considerando a sensibilidade ambiental dos componentes físicos, bióticos e socioeconômicos da

área de influência direta e indiretamente afetadas pela construção da rodovia, verifica-se:

- Quanto ao meio físico, os impactos relevantes são: alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado; alteração nos níveis de ruído e vibrações; contaminação do solo e dos recursos hídricos; e interferências em regiões cársticas.
- Quanto ao meio biótico, os impactos relevantes são: perda de cobertura vegetal e descaracterização da vegetação; dispersão da fauna (mamíferos, aves, répteis e anfíbios); perturbação da fauna cavernícola.
- Quanto ao meio socioambiental, os impactos relevantes são: contribuição científica pela caracterização espeleológica; incentivo à economia local; geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos); desapropriação, reassentamento ou indenização; melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte; dinamização da econômica regional; diminuição dos custos ambientais (sobretudo a redução de acidentes, incluindo mortes, relacionadas a precariedade atual da rodovia).

É de grande importância a consideração de que esta avaliação foi desenvolvida especificamente para o trecho (originalmente de 5 km) em estudo, entre os km 207 e 212 da BR-135/BA, que é parte integrante de um empreendimento muito mais significativo, parte do Programa de Pavimentação e Revitalização da BR-135/BA/MG.

Devido à falta de uma estrutura rodoviária adequada, a produtividade da região em que se inserem os segmentos da BR-135/BA é limitada às condições da infraestrutura rodoviária, fator que é de fundamental importância para viabilizar o avanço econômico e contribuir com a redução dos custos dos transportes e desenvolvimento dos municípios.

Não obstante, para as comunidades da região, esta pavimentação facilitará o deslocamento e o acesso aos municípios, além de aumentar a segurança rodoviária, bem como reduzir o tráfego que hoje atravessa o centro da cidade de São Desidério.

O estudo da dimensão de cada impacto ambiental que possa ocorrer com a implantação do empreendimento fornece elementos quantificáveis decorrentes das atividades, produtos, serviços, operações ou condições envolvidas no

empreendimento. Esses elementos irão delimitar o potencial de cada impacto a ser gerado na área de implantação do empreendimento e as prioridades das ações para prevenção/solução dos impactos a serem gerados.

Para isso, foi necessário que todas as áreas de estudo envolvidas para execução das obras fossem estudadas quanto à ocorrência de aspectos e impactos ambientais, com base na identificação e na avaliação de aspectos e impactos ambientais.

11.2.1 Prognóstico da qualidade ambiental sem o empreendimento

Considerando os componentes físicos, bióticos e socioeconômicos integrantes das áreas de influência e, principalmente, de seu uso atual, o desenvolvimento da região sem o empreendimento seria da seguinte forma:

- O município de São Desidério continuaria com trânsito proveniente da BR-135/BA passando por dentro do seu núcleo urbano;
- Criação de um gargalo operacional na rodovia, devido à redução de velocidade, pela passagem dos veículos por dentro do centro urbano de São Desidério;
- Aumento do tempo de viagem pela passagem obrigatória pelo interior do município;
- Permanência da necessidade do fluxo logístico proveniente da BA-463 necessitar transpassar pelo interior do núcleo urbano de São Desidério;
- Riscos sobre a segurança dos usuários da rodovia e da população local, pois o trânsito não seria desviado do núcleo urbano do município;
- O patrimônio edificável continuará sofrendo com as influências da vibração dos veículos para passagem na zona urbanizada central;
- Em termos de erodibilidade, a infraestrutura já construída entre o traçado existente e o local onde será instalada a ponte, continuará em processo de degradação, aumentando os custos para posterior recuperação. Esta situação vem se agravando, junto à faixa de domínio, e a erosão superficial vem comprometendo significativamente o leito da infraestrutura;
- Mesmo considerando a pouca vegetação e o crítico estado de antropização atual, a área de preservação permanente do rio São Desidério permaneceria com suas faixas existentes, guardando os limites previstos em lei.

- Em termos de rendimento social e econômico, nas áreas de influência da rodovia, não seriam gerados ou mesmo dinamizados componentes e fluxos significativos para as populações, interferindo na ampliação e a melhoria da infraestrutura urbana, na medida em que esta poderá proporcionar uma maior demanda por serviços públicos, os quais também seriam voltados a população residente. As aspirações dos habitantes e dos administradores locais, neste sentido, comprovada através de levantamentos expeditos, não seriam alcançadas, contribuindo para a manutenção da realidade socioeconômica e cultural existentes;
- Aumento da insatisfação da população local, que clama pela implantação da estrada neste segmento.
- A ausência de pavimentação de parte deste trecho corroborará pela continuidade do elevado índice de suspensão de material particulado quando da passagem dos veículos, prejudicando a qualidade do ar nesta localidade;
- O trecho apresenta geometria inapropriada às condições de tráfego presentes na região, com curvas horizontais muito aquém dos parâmetros mínimos e rampas mais acentuadas do que a declividade máxima permitida para a classe da via. Curvas com raios muito pequenos e aclives ou declives acentuados são condições potencialmente perigosas, especialmente em vias com tráfego de cargas como ocorre no segmento. Por não haver adequação à classe, observa-se a existência de defeitos de traçado que prejudicam a segurança do tráfego, podendo ocasionar acidentes diversos com prejuízos aos usuários e ao meio ambiente.
- Devido à largura disponível para tráfego ser reduzida e não havendo local de acostamento, observa-se um risco iminente, sobretudo em região com presença de lapiás aflorantes.
- Continuidade dos acidentes do transporte de pessoas e cargas, provocados pela falta de infraestrutura.
- Acidentes com derramamento de substâncias contaminantes sobre regiões cársticas sem pavimento impermeável e sistema de drenagem constituem ainda um risco à qualidade das águas subterrâneas da região, uma vez que o carste normalmente se apresenta fraturado ou com áreas de dissolução, o que permite aos contaminantes a infiltração direta no solo.

- A falta de pavimentação da rodovia, acarreta em transporte dos sedimentos para o sistema cárstico, que são levados através das águas pluviais para dolinas e sumidouros, aumentando o assoreamento das cavidades.
- A não pavimentação da BR-135/BA neste segmento, manterá as vibrações provenientes da passagem de veículos de passageiros e cargas. Com pavimentação, estas vibrações tenderiam a ser reduzidas ou até mesmo anuladas, contribuindo para a geoconservação das cavernas lindeiras à rodovia.

Em linhas gerais os dados inventariados durante os estudos desenvolvidos pela UFPR desde o ano de 2013, sugerem que a área do empreendimento, mesmo que inserido numa paisagem fragmentada e de considerável pressão antrópica (áreas urbanas e agropastoris), conserva uma significativa parte de sua comunidade original tanto da flora quanto da fauna.

No caso da não construção do empreendimento considerando-se o grau de conservação e o uso do solo atual, é factível acreditar que estas populações somente serão influenciadas no caso do incremento de áreas de vegetação secundária e de sua passagem para uma melhor qualidade ambiental ao longo do processo sucessional, que se espera, traduza-se num aumento da diversidade de mamíferos local e regional. Entretanto, como o desmatamento ilegal para uso da madeira na fabricação de carvão, a pressão urbana e agropastoril tem crescido na circunvizinhança de São Desidério, esta possibilidade cada vez mais se torna improvável. Além disto, dificilmente serão desenvolvidos programas e projetos regionais que estudem e acompanhem a biodiversidade florística e faunística local caso não ocorra a instalação do empreendimento.

A região de relevo cárstico, em especial o Sistema Cárstico do rio João Rodrigues e cavernas nas proximidades da rodovia, continuarão suscetíveis a impactos decorrentes da utilização da via, mesmo sem a construção do empreendimento. Em especial a Gruta da Estrada (BA-0820), localizada as margens da via atual, continuará suscetível aos efeitos das vibrações causadas pelo tráfego existente, bem como ao entulhamento ocasionado pelo carreamento do solo exposto da rodovia sem pavimentação, uma vez que o leito natural utilizado atualmente pelo tráfego local não possui nenhum dispositivo de proteção para impedir a ocorrência de

impactos à cavidade. Importante considerar que a Gruta da Estrada é uma cavidade de alto grau de relevância, conforme prospectado pela UFPR em 2019.

As irregularidades na superfície da via não pavimentada acarretam em uma maior ocorrência de vibrações associadas ao tráfego, devido aos impactos dos veículos nos buracos e fendas, o que pode ser prejudicial para cavidades naturais, principalmente por não haver um monitoramento nas cavidades para se avaliar tais riscos. A ausência de monitoramento nas cavidades também impossibilita a constatação de demais impactos que possam ocorrer, como por exemplo, o uso indiscriminado acarretando depreciação do patrimônio espeleológico.

A rodovia não pavimentada é fonte de poluição difusa em forma de material particulado e partículas totais em suspensão, fator de grande influência na qualidade do ar da região, pois o movimento de caminhões e carros na via não pavimentada promove a suspensão de material particulado durante todo o ano, sobretudo nos dias sem chuvas, que correspondem a 9 meses durante o ano. Sem a realização do empreendimento a rodovia continuará influenciando negativamente a qualidade do ar, somando-se a contribuição da poluição pontual por material particulado proveniente das pedreiras em operação muito próximas ao local do empreendimento.

A não realização do empreendimento poderá inibir o crescimento econômico da região de forma direta e indireta. A dinâmica econômica permaneceria praticamente estagnada, sem a geração de novos postos de trabalhos e sem representativa evolução nos setores econômicos (primário, secundário e terciário).

Para a população local e regional, o acesso e mobilidade continuariam pela via não pavimentada existente, a qual oferece maiores riscos ao usuário e também compromete os veículos a maior desgaste e consumo de combustível, além do tempo de viagem.

Em relação aos outros empreendimentos da região, pode-se afirmar que os ganhos sinérgicos junto àqueles localizados em Barreiras, como o aeroporto e as universidades, seriam inexistentes, mantendo as condições atuais. Ademais, as atividades agropecuárias e de mineração, estas não poderiam usufruir o ganho logístico, haja vista que persistiria a necessidade de adentrar no núcleo urbano de São Desidério.

11.2.2 Prognóstico da qualidade ambiental com o empreendimento

11.2.2.1 Sem a adoção das medidas mitigadoras

Considerando a evolução dos processos socioambientais nas áreas de influência da implantação do trecho entre os km 207 a 212 da BR-135/BA, mas sem a operacionalização de medidas e programas ambientais, ter-se-ia o seguinte prognóstico:

- Com a ausência de programas ambientais, como os de controle da erosão na ADA durante a fase de implantação, os processos erosivos seriam incrementados com o passar do tempo, degradando tanto a área de implantação da via, como as áreas limítrofes ao empreendimento.
- A falta de ações preventivas no que diz respeito à proteção e monitoramento da qualidade da água durante o processo de construção da ponte sobre o rio São Desidério, poderiam afetar temporariamente a biota aquática, principalmente no que diz respeito aos efeitos ocasionados pelo aumento de turbidez, devido a movimentação no leito do rio.
- A falta de previsibilidade de recuperação de áreas degradadas, ou mesmo de não reposição de vegetação compensatória, diminuiria cobertura vegetal existente e aumentaria os processos erosivos.
- Os remanescentes vegetacionais existentes na ADA, na medida em que sofrerem uma redução, adicionada a implantação da obra, resultaria em curto prazo na transformação da paisagem local, substituindo o cenário natural por um cenário modificado.
- A ausência de um programa de monitoramento cárstico tornaria muito difícil identificar a ocorrência de impactos irreversíveis em cavidades subterrâneas.
- A falta de tratamento, de coleta e de destinação correta dos resíduos sanitários gerados, num curto espaço de tempo causaria a degradação do corpo hídrico, do lençol freático e, principalmente, da saúde dos operários e da população lindeira.
- A falta de adequação da coleta e do transporte dos resíduos sólidos domésticos durante a implantação permitiria a ocorrência e a proliferação de vetores e de seus efeitos decorrentes.

- A ausência de um programa de desapropriação pode acarretar em insatisfação dos proprietários com propriedades interceptadas pela rodovia, acarretando em demandas judiciais que podem interferir na celeridade dos procedimentos desapropriatórios.

Com a implantação do empreendimento, por compreender um trajeto diferente do atual, a Gruta da Estrada (BA-0820) não será mais afetada, porém uma vez que o traçado cruza uma região de alta potencialidade de ocorrência de cavidades naturais, outras cavidades estão suscetíveis à ocorrência de impactos. Considerando a não adoção das medidas mitigadoras, o controle para amenizar potenciais fontes de risco a integridades das cavernas, tais como vibrações, não será realizado. Ainda, não serão monitoradas possíveis alterações decorrentes da implantação e operação do empreendimento sobre o patrimônio espeleológico.

O traçado preferencial para o empreendimento tem em sua área de influência oito cavidades, relacionadas ao relevo cárstico. Destas, três apresentam baixa relevância, quatro apresentam alta relevância e uma apresenta máxima relevância. A cavidade de máxima relevância recebeu esse grau em função da presença de troglóbio raro em seu interior. Esta caverna se encontra a 212,56 metros do eixo projetado da rodovia, não sendo previstos quaisquer impactos provenientes do processo de implantação da rodovia à cavidade denominada Gruta do Jorjão (BA-0831). A cavidade mais próxima do eixo projetado é a DES VII (BA-0818), de grau de relevância alto, e se encontra a 17,68 metros de distância do eixo projetado, em local elevado do terreno em relação a rodovia e em área de corte. Adotou-se a especificação de uma contenção no corte previsto da região da estaca 294+0,00, como medida preventiva da geração de impactos sobre a cavidade. Entretanto, a entrada da caverna ficará ainda localizada a 7,23 metros da contenção implantada.

Com a realização do empreendimento haverá um aumento de material particulado e partículas totais em suspensão na atmosfera durante a fase de implantação, principalmente sem a adoção de medidas mitigadoras, devido ao movimento de grandes volumes de solo, transporte de material e tráfego. Após a implantação os níveis de poluição difusa vão diminuir, uma vez que o pavimento não apresenta material solto para ser suspenso pelo tráfego de veículos.

Para a implantação do empreendimento serão necessárias áreas de apoio que, sem a adoção das medidas mitigatórias para recuperação dessas áreas, resultarão em passivos ambientais, somando-se aos já existentes na região da rodovia.

Com a implantação do empreendimento ocorrerá, naturalmente, um incremento econômico, ocasionando o incentivo à economia local através da compra de materiais e insumos. Também deve-se considerar a geração de empregos diretos e indiretos a partir da implantação e operação da rodovia. Porém, esses empregados podem ser de outros municípios próximos, o que acabará não beneficiando a população local e poderá, sobretudo, utilizar do sistema público de saúde em caso de ocorrência de acidentes com trabalhadores.

Um efeito negativo se considerada a não realização das medidas mitigadoras é a desapropriação das propriedades residenciais e rurais contidas na faixa de domínio. O levantamento identificou 33 interceptações em 20 propriedades pela alternativa locacional selecionada, o que demandará procedimentos desapropriatórios adequados da faixa de domínio, a fim de que os particulares sejam devidamente indenizados na correta proporção de sua área desapropriada.

O potencial turístico da região será diretamente impactado, uma vez que a região já é conhecida pela sua diversidade de ecoturismo e que, com a implantação do trecho rodoviário analisado, os visitantes contarão com maior facilidade de acesso e infraestrutura aos pontos turísticos locais.

No que diz respeito aos efeitos sinérgicos com empreendimento localizados em Barreiras, bem como em relação aos ganhos logísticos provenientes da implantação de um traçado rodoviário que não intercepte o núcleo urbano de São Desidério, estes ganhos estariam mantidos. Todavia, em relação aos impactos cumulativos locais atinentes a concomitância das obras de implantação com a operação de outros empreendimentos, sobretudo as mineradoras da região, podem acarretar em impactos indesejados decorrentes da ausência de um programa de monitoramento cárstico, bem como de um programa de controle de ruídos e vibrações.

11.2.2.2 Com a adoção de medidas mitigadoras

Considerando a evolução dos processos socioambientais nas áreas de influência da implantação do trecho entre os km 207 a 212 da BR-135/BA, com a operacionalização de medidas e programas ambientais, ter-se-ia o seguinte prognóstico:

- Redução do tempo de viagem e aumento das condições de segurança dos usuários e transporte de cargas da rodovia e da população local;
- Facilitação do acesso das populações locais aos serviços sociais (educação e saúde), instalados em polos regionais e cidades de maior porte;
- Melhoria das condições de escoamento dos produtos locais e impactos positivos no incremento e competitividade da economia regional;
- Redução dos custos operacionais dos veículos, com impactos positivos no preço dos fretes e das tarifas pagas pelos usuários;
- Incremento das atividades econômicas e turísticas, especialmente no município de São Desidério, devido ao turismo voltado às cavernas existentes na região.
- Durante a implantação do trecho, mesmo com medidas e programas ambientais adequados, a infraestrutura urbana justaposta ao empreendimento sofrerá influência, devido ao aumento na circulação de equipamentos de transporte de materiais e de pessoal, agindo e influenciando a malha urbana representada pelas ruas que acessam a cidade.
- Também na fase de implantação ocorrerão demandas positivas e negativas na estrutura socioeconômica da região, devido ao aumento de população temporária (obra), em estruturas tais como: comércio, saúde, transporte, segurança, podendo gerar aumento temporário da oferta de empregos para a população residente.
- Os remanescentes vegetacionais existentes na ADA, na medida em que sofrerem uma redução, serão compensados com projetos de recuperação e de reposição vegetal na área do empreendimento, principalmente em regiões ciliares. A recuperação, através da revegetação compensatória, nas áreas determinadas no respectivo programa e na medida mitigadora correspondente,

deverá proporcionar condições, em longo prazo para a manutenção de uma fauna representativa dos ecossistemas lindeiros à rodovia.

- A implantação de medidas e de programas de educação, valorização, proteção e monitoramento da fauna e da flora na ADA e AID objetivarão atenuar os efeitos nocivos das obras sobre estes componentes.
- Possibilidade de acompanhar a ocorrência ou não de impactos negativos irreversíveis nas cavidades subterrâneas próximas ao empreendimento, possibilitando a tomada de decisão quanto a necessidade de aplicar medidas de compensação espeleológica.
- Realização do acompanhamento dos procedimentos de desapropriação considerando a valoração correta da indenização.
- A cumulatividade de impactos locais atinentes a operação das mineradoras e das obras de implantação seria devidamente contemplada nos programas ambientais de monitoramento cárstico e de controle de ruídos e vibrações

Tendo em vista os resultados obtidos, pode-se considerar que, com a instalação do empreendimento a biodiversidade da ADA sofrerá mais intensamente os efeitos adversos apontados no item Avaliação de Impactos. No caso da fauna poderá ocorrer a migração de indivíduos para áreas contíguas, aumento do número de atropelamento de animais e, pelo menos, durante o período da instalação sendo esperado que os efeitos adversos diminuam e possam ser minimizados após a instalação.

Posteriormente, concluído o período de maior impacto e ocorrendo a correta execução e fiscalização das medidas mitigadoras e compensatórias sugeridas no estudo de impacto ambiental, esta mesma fauna deslocada poderá retornar a região de onde foram inicialmente desalojadas. É provável, também, que estas populações recuperem as densidades iniciais ou mesmo as extrapolem se estas medidas forem executadas adequadamente.

A área vizinha a ADA, a AID, sofrerá com o aporte inicial de indivíduos oriundos da migração forçada da ADA. Enquanto não ocorrer um reajuste deste incremento da população, os indivíduos da fauna se verão obrigados a buscar alimento em áreas mais distantes. Acrescente-se ainda o aumento no número de relações agonísticas, que aumentarão o nível de estresse. Caso a AID apresente

condições de acomodar a fauna oriunda da migração da ADA, a All será pouco influenciada, com uma readequação da comunidade após a conclusão das obras e início do uso da rodovia.

Adicionalmente, o incremento de projetos e programas advindos das compensações ambientais virá a diminuir boa parte da falta de conhecimento sobre os mamíferos da região, contribuindo para sua conservação.

No caso da diversidade florística o maior impacto se refere a supressão de vegetação que deverá ocorrer na ADA. Entretanto, conforme demonstrado no diagnóstico florístico, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção nas áreas onde deverão ocorrer supressão. Assim, espera-se que, aplicando as devidas medidas mitigatórias, como o salvamento de germoplasma e com o plantio compensatório, seja possível reduzir o impacto gerado na flora local.

No que tange às medidas relativas a preservação do sistema cárstico, no caso da realização do empreendimento com a adoção de medidas mitigadoras, as cavidades na região serão monitoradas em relação as variações ambientais provenientes do processo de implantação e operação da rodovia, uma vez que a suscetibilidade a impactos na região cárstica é a mesma, por ser condição inerente a esse tipo de relevo. Ademais, importante considerar que este programa contemplaria a cumulatividade das atividades de operação das mineradoras da região com as obras de implantação rodoviária.

Em uma análise pontual relativa ao patrimônio espeleológico afetado pelo segmento em estudo, nota-se que o traçado atual do subtrecho passa muito próximo de uma cavidade de grau de relevância alto, a Gruta da Estrada. O traçado projetado também está próximo de uma cavidade de grau de relevância alto, a Gruta DES VII. Todavia, o tratamento técnico de engenharia e medidas de geoconservação propostas para minimizar os impactos da implantação da obra nesta cavidade é absolutamente distinto daquele existente, atualmente, à Gruta da Estrada, conforme se verifica no QUADRO 11.1.

QUADRO 11.1 – SITUAÇÃO DA GRUTA DA ESTRADA CONSIDERANDO A VIA ATUAL *VERSUS* SITUAÇÃO DA GRUTA DES VII COM O PROJETO DE ENGENHARIA PROPOSTO

Gruta da Estrada	Gruta DES VII
A Gruta da Estrada se encontra a 6,55 metros da borda da rodovia.	A Gruta DES VII se encontrará a 7,65 metros da borda da alternativa proposta.
O trecho atual não se encontra pavimentando, potencializando as interferências de vibrações da operação desta via nesta cavidade.	O projeto proposto prevê a pavimentação da via, minimizando, assim, a propagação de vibrações provenientes da operação rodoviária.
A entrada Gruta da Estrada encontra-se no mesmo nível da via, receptando sedimentos carregados pela drenagem da via.	A entrada da Gruta DES VII encontra-se a 4,7 metros acima do nível da alternativa proposta, em virtude da execução de um muro de proteção construído ao longo da rodovia
Como a Gruta da Estrada se encontra no mesmo nível, esta está mais sujeita a propagação de ruídos que acarretem em perturbação da fauna cavernícola.	Como a Gruta DES VII está acima do nível da alternativa proposta, a propagação de ruídos advindos na via será minimizada pela pavimentação.
O fato desta cavidade estar em nível acarreta no risco de transeuntes se acidentarem por queda.	O fato desta cavidade estar a cima do nível da alternativa proposta elimina o risco de queda de transeuntes.
Atualmente, não existe nenhum programa de monitoramento cárstico para averiguar os impactos que podem estar ocorrendo em cavidades subterrâneas.	Com a implantação deste empreendimento, a cavidade Gruta DES VII, bem como todas as demais cavidades localizadas a 250 metros do eixo da via, será monitorada.

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

A implantação do Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas e seus subprogramas: Monitoramento para Avaliação de Possíveis Sismos Induzidos e Medidas Mitigadoras para Resguardo do Patrimônio Espeleológico, constantes no PBA Unificado, já aprovado pelo IBAMA, permitirá verificar se as cavidades no entorno da rodovia efetivamente sofrem impactos em decorrência da implantação e da operação rodoviária, sendo que a hipótese de ocorrência de impactos negativos irreversíveis seria objeto de compensação espeleológica, nos termos do Decreto nº 6.640/2008.

O subprograma de Monitoramento para Avaliação de Possíveis Sismos Induzidos prevê monitoramentos contínuos em quatro fases de execução, contemplando coleta de dados e monitoramentos prévios, instalação, operação assistida e os primeiros 24 meses da operação.

Esse subprograma é inter-relacionado com o subprograma de Monitoramento da Fauna Cavernícola, que prevê o acompanhamento de cavidades de máxima e alta relevância com possibilidade de sofrerem impacto no seu entorno de 250 metros, com relação a qualquer dos grupos faunísticos identificados em seu interior.

O subprograma de Medidas Mitigadoras para o Resguardo do Patrimônio Espeleológico prevê ações específicas de diversos programas ambientais

dependendo do aspecto ambiental potencialmente impactado, a fim de minimizar e compensar os danos, abrangendo:

- a) Cuidados devido à contaminação dos solos, das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas e risco de poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido à disposição inadequada de lixo;
- b) Cuidados quanto às obras de terraplanagem: compactação dos solos, instabilidade estrutural, erosão, assoreamento e sistemas de drenagem;
- c) Cuidados com risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas;
- d) Cuidados com atividades de desmatamento e limpeza da área;
- e) Cuidados com obras de arte e sistemas de drenagens;
- f) Fiscalização de extração de materiais de construção de áreas cársticas.

A proposta de resguardo do patrimônio espeleológico contará com o controle do nível de vibração, para respeitar os limites propostos evitando possíveis danos estruturais nas cavidades localizadas nas proximidades do empreendimento, assim como tomando cuidados com a contaminação do solo e sistema hídrico da região, com o intuito de conservar as características cársticas.

Com a realização do empreendimento com adoção de medidas mitigatórias, mesmo durante a fase de construção da rodovia que se espera um aumento no nível de material particulado e partículas totais em suspensão, medidas previstas no Subprograma de Controle, Monitoramento de Material Particulado, Gases, Ruídos e Vibrações serão adotadas para monitorar e diminuir o material particulado, como: umectação de caminhos de serviço, locais de tráfego de veículos e locais de retirada de material; transporte de material úmido; e redução de velocidade de veículos em áreas propensas à suspensão de poeira. Após a implantação haverá uma melhora na qualidade do ar atmosférico da região devido a pavimentação. Ademais, este programa consideraria a cumulatividade dos ruídos provenientes das obras de implantação do empreendimento com as atividades de operação das mineradoras próximas.

A implantação do empreendimento com as medidas mitigadoras prevê a diminuição dos impactos ambientais gerados pela extração de material de construção e aterros. Assim, áreas de apoio necessárias para a realização do empreendimento,

serão devidamente estruturadas com medidas preventivas e corretivas para a recuperação das áreas degradadas em todos os locais diretamente atingidos pelas obras, além da recuperação dos passivos ambientais já existentes (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas).



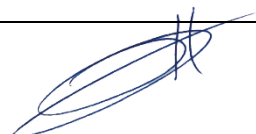
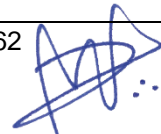



A implantação e pavimentação do trecho do km 207 ao 212 da BR-135/BA acarretará na necessidade de mão-de-obra para atividades de construção, gerando empregos indiretos e induzidos. Para maximizar o impacto positivo, deve-se buscar priorizar as contratações de trabalhadores e fornecedores locais, bem como priorizar a compra de materiais e insumos no comércio local.

Na possibilidade de ocorrência de acidentes com trabalhadores e necessidade de utilização da infraestrutura de saúde pública local, busca-se garantir a sinalização adequada do local da obra, além da criação de uma CIPA, o que garantirá conscientização e treinamento aos trabalhadores, bem como o uso de epi's, evitando assim as probabilidades de acidentes.

Para a implantação da rodovia, serão necessárias desapropriações de propriedades na faixa de domínio, entretanto, a indenização aos proprietários visa manter a qualidade de vida para as populações residentes desses locais, bem como atribuir uma valoração justa e correta dos terrenos desapropriados. Para o traçado preferencial da via, embora hajam benfeitorias atingidas, nenhum possui função residencial, de modo que não será necessária realocação de população.

A expansão agrícola e de outras atividades na região pode ser incentivada por meio da divulgação da melhoria da rota logística, consequência da implantação do empreendimento. Neste sentido, será otimizada a rota logística de grãos provenientes da região de Rosário, o qual utiliza a BA-463 em direção a Barreiras, a qual, atualmente, necessita transpassar o núcleo urbano de São Desidério. Neste mesmo sentido, as mineradoras da região necessitam, hoje, utilizar as vias urbanas de São Desidério para transitar cerca de 100 caminhões por dia provenientes de cada pedreira. Com a implantação deste trecho rodoviário, esta necessidade deixaria de existir, otimizando o fluxo de caminhões provenientes destas mineradoras.

O potencial turístico será ainda mais explorado pois os estudos ambientais realizados para o licenciamento do empreendimento auxiliarão na divulgação das riquezas ambientais dessa região. Dessa forma, o turismo ecológico que já existe na

   362    

região contará com melhores acessos, além do aumento da visibilidade através da comunicação social.

11.2.1 Quadro resumo do prognóstico ambiental

Feitas as devidas considerações, são compiladas as informações atinentes aos principais impactos ambientais deste empreendimento, bem como os principais empreendimentos e atividades associados, e seus respectivos efeitos esperados considerados os cenários sem a implantação do empreendimento, com a implantação sem a realização de medidas mitigadoras, e com a implantação com a realização de medidas mitigadoras, a qual é apresentada no QUADRO 11.2.

Para a seleção dos impactos ambientais considerados nesta análise, levou-se em consideração os componentes ambientais que apresentam maior fragilidade nesta região, como a questão das áreas cársticas e da qualidade do ar, bem como impactos mais relevantes em obras rodoviárias, como as desapropriações, a supressão de vegetação e a dispersão da fauna.

Em relação aos empreendimentos relacionados, estes foram agrupados e analisados em conjunto, haja vista que o prognóstico ambiental para os empreendimentos de uma mesma categoria guarda é muito semelhante.

QUADRO 11.2 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL.

(continua)

	SEM O EMPREENDIMENTO	COM O EMPREENDIMENTO SEM MEDIDAS MITIGADORAS	COM O EMPREENDIMENTO COM MEDIDAS MITIGADORAS	
IMPACTOS AMBIENTAIS PRINCIPAIS	MF-02: Alteração da qualidade do ar por emissão de gases poluentes e material particulado	A ausência de pavimentação implicada na continuidade da intensa suspensão de material particulado proveniente do trânsito de veículos, afetando a qualidade do ar da região. Ao trafegarem em velocidade baixa e em via irregular, há uma maior emissão de gases poluentes dos veículos.	A ausência de um programa ambiental de controle de emissão do material particulado impediria um acompanhamento adequado dos índices de qualidade do ar na região, considerando a instalação do empreendimento.	O acompanhamento dos índices de qualidade do ar com a realização dos programas ambientais permitirá a compatibilização das atividades de implantação de operação rodoviária com condições adequadas para a comunidade local, bem como a execução da pavimentação reduzirá a emissão de material particulado.
	MF-03: Alterações nos níveis de ruído e vibrações	A ausência de pavimentação da via da BR-135/BA atualmente utilizada contribui para a ocorrência de ruídos e vibrações indesejados, devido ao piso irregular.	A ausência de um programa ambiental de controle dos níveis de ruídos e vibrações impediria um acompanhamento adequados dos índices de sismos induzidos relativos as obras de implantação desta rodovia.	Com o acompanhamento adequado dos índices de sismos induzidos atinentes da implantação da rodovia, minimizando a ocorrência de ruídos e vibrações além dos parâmetros estabelecidos em norma. Com a pavimentação, a operação rodoviária ocorra sem propagar ruídos e vibrações decorrentes de trepidações em comparação com a situação sem a pavimentação.
	MF-04: Contaminação do solo e dos recursos hídricos	A ausência de pavimentação, combinada o fato de possuir curvas com raios e aclives e declives incompatíveis com os parâmetros de segurança adequados, contribui para a possibilidade de ocorrência de acidentes com cargas e combustíveis no solo e em rios próximos.	A ausência de um programa ambiental de gerenciamento de resíduos e efluentes durante as obras de implantação rodoviária impedirá o controle da quantidade e do padrão destes resíduos frente aos padrões legalmente estabelecidos.	Com o acompanhamento adequado da produção e destinação dos resíduos e efluentes gerados na implantação deste empreendimento, haverá o controle da produção e destinação final segundo a legislação vigente. Ademais, com a implantação de um trecho rodoviário com padrões de segurança adequados minimizará a ocorrência de acidentes em virtude das condições atuais desta via.
	MF-05: Interferência em regiões cársticas	A ausência de pavimentação da via BR-135/BA implica na ocorrência de diversas vibrações em virtude da falta de uniformização da via, as quais podem estar impactando as cavidades naturais da região. Ademais, atualmente, a via passa ao lado da Gruta da Estrada, uma cavidade de alto grau de relevância, a qual acaba receptando os sedimentos e a drenagem da via atual.	A ausência de um programa ambiental de monitoramento cárstico impediria a averiguar se os sismos induzidos nas obras de implantação poderiam acarretar em impactos nas cavidades da região, bem como na verificação de medidas para compensá-los.	Com a execução de um programa de monitoramento cárstico durante a implantação do empreendimento, tornar-se possível verificar e controlar os sismos induzidos durante as obras de implantação. Ademais, o trecho rodoviário foi projetado para não interferir diretamente em nas cavidades subterrâneas, diferentemente do que se verifica no trecho utilizado atualmente e em operação.
	MB-01: Perda de cobertura vegetal e descaracterização da paisagem	A ausência do empreendimento implicaria na inalterabilidade da caracterização da cobertura vegetal.	A ausência de um programa ambiental de proteção à flora implicaria na possibilidade de que os procedimentos de supressão da vegetação para a implantação do empreendimento acabem suprimindo um volume maior de vegetação do que o necessário.	Com a execução de um programa ambiental de proteção da flora, será possível garantir que a supressão de vegetação será realizada abatendo o mínimo de vegetação possível para a implantação do empreendimento.
	MB-02: Dispersão da fauna (mamíferos, aves, répteis e anfíbios)	Ausência do empreendimento implicaria na inalterabilidade das condições de dispersão da fauna atualmente identificadas.	A ausência de um programa de proteção à fauna, sobretudo no que diz respeito ao afastamento de fauna, implicaria numa dispersão desordenada das espécies durante a implantação de operação do empreendimento.	Com a execução de um programa de proteção à fauna, em especial em relação ao afastamento de fauna, será possível conduzir a dispersão da fauna impactada com a implantação e operação deste trecho rodoviário de tal sorte que estas passem a habitar em locais com características ambientais semelhantes ao seu <i>habitat</i> de origem, evitando a ocorrência de eventuais desequilíbrios ecossistêmicos provenientes desta dispersão faunística.
	MB-05: Perturbação da fauna cavernícola	A ausência de pavimentação da via da BR-135/BA atualmente utilizada implica na ocorrência de vibrações em virtude das inconformidades desta via, as quais podem implicar em perturbações na fauna cavernícola local, em especial para a existente na Gruta da Estrada.	A ausência de um programa de proteção à fauna impediria averiguar se a ocorrência dos sismos induzidos durante as obras de implantação do empreendimento afetaria a segurança estrutural das cavernas que servem de refúgio a fauna cavernícola local.	Com a realização de um programa de proteção à fauna seria possível averiguar se a fauna cavernícola local está sofrendo perturbações decorrentes das obras de implantação, possibilitando a adoção de medidas que mitiguem este impacto. Ademais, o trecho rodoviário foi idealizado para não interferir em quaisquer cavidades subterrâneas, bem como a execução da sua pavimentação diminuiria drasticamente os índices de vibrações em comparação com as condições da via atualmente utilizada.
	MS-01: Contribuição científica pela caracterização espeleológica	Sem o empreendimento, os dados de caracterização espeleológica continuariam nas mesmas condições que atualmente se encontram.	A ausência de um programa de monitoramento do patrimônio geológico na região com ênfase no resguardo do patrimônio espeleológico impediria averiguar quais cavidades se encontram próximas ao empreendimento, bem como seu respectivo grau de relevância.	Com a realização de estudos atinentes a um programa de monitoramento geológico, com ênfase no resguardo do patrimônio espeleológico, seria possível prospectar a localização de cavidades subterrâneas na região, bem como avaliar seu respectivo grau de relevância, incrementando a produção técnica e científica para a espeleologia desta região.
	MS-07: Incentivo à economia local	Sem o empreendimento, a economia local de São Desidério permanecerá nas mesmas condições atualmente identificadas.	A ausência de um programa de educação ambiental e de comunicação social que conscientize a população local de São Desidério das potencialidades que a estruturação do trecho rodoviário que interliga São Desidério no sentido de Correntina poderá limitar este incentivo à economia local.	A execução de um programa de educação ambiental e de comunicação social auxiliará aos comerciais locais de São Desidério a explorar toda a potencialidade comercial que este incremento da infraestrutura local proporcionará.

QUADRO 11.2- PROGNÓSTICO AMBIENTAL.

(conclusão)

		SEM O EMPREENDIMENTO	COM O EMPREENDIMENTO SEM MEDIDAS MITIGADORAS	COM O EMPREENDIMENTO COM MEDIDAS MITIGADORAS
	MS-08: Geração de emprego e renda (diretos, indiretos e induzidos)	Sem o empreendimento, as condições de geração de emprego e renda permanecerão nas mesmas condições atualmente identificadas.	A ausência de um programa de educação ambiental e comunicação social que aborde as funções técnicas que serão demandadas pelo empreendimento pode limitar o acesso da população local as vagas de emprego geradas direta e indiretamente pelo empreendimento.	A execução de um programa de educação ambiental e de comunicação social permitirá que a população local se conscientize das oportunidades que poderão surgir em decorrência da implantação e operação este empreendimento, tanto no aspecto direto quanto indireto, e consigam se capacitar para atender a esta potencial demanda.
	MS-11: Desapropriação, reassentamento ou indenização	Sem o empreendimento, não ocorrerão procedimentos desapropriatórios.	A ausência de um programa de desapropriação poderá acarretar numa insatisfação dos indivíduos com propriedades interceptadas pelo eixo da via em relação aos trâmites adotados, podendo implicar em interpelações judiciais potencialmente morosas, que podem atrasar o cronograma executivo de implantação deste empreendimento.	Com a realização de um programa de desapropriação, haverá uma transparência dos procedimentos adotados os quais serão apresentados de forma didática, a fim de evitar interpretações errôneas. Desta forma, os procedimentos desapropriatórios poderão ser facilitados.
	MS-12: Melhoria na mobilidade e acessibilidade e redução dos custos de transporte	Sem o empreendimento, o fluxo logístico proveniente da BA-463 e das mineradoras da região precisarão passar pelo núcleo urbano de São Desidério, bem como a conexão com Correntina permaneceria sem pavimentação e com uma geometria de via consideravelmente perigosa.	Com a execução deste empreendimento, o fluxo logístico proveniente da BA-463, bem como das mineradoras da região, não precisará passar pelo centro urbano de São Desidério, assim como haverá a efetiva estruturação do trecho que interliga este município com o de Correntina.	Com a execução deste empreendimento, o fluxo logístico proveniente da BA-463, bem como das mineradoras da região, não precisará passar pelo centro urbano de São Desidério, assim como haverá a efetiva estruturação do trecho que interliga este município com o de Correntina.
	MS-13: Dinamização da economia regional	Sem o empreendimento, o contexto da economia regional permanecerá o mesmo das condições atualmente identificadas.	A ausência de um programa de comunicação social poderá implicar numa exploração limitada do potencial de dinamização da economia regional, haja vista a ausência de uma divulgação efetiva de sua implantação e de seus potenciais ganhos logísticos.	Com a execução de um programa de comunicação social adequado, toda a região do oeste baiano tomará ciência da execução deste empreendimento, bem como será capaz de avaliar os ganhos potenciais que este incremento de infraestrutura proporcionará, potencializando, assim, a dinamização da economia regional.
	MS-14: Diminuição dos custos ambientais	Sem o empreendimento, custos ambientais relativos as vibrações, a emissão de material particulado e a ocorrência de acidentes permanecerão inalterados.	A ausência de planos de programas ambientais poderá acarretar em pressões ambientais desnecessárias, ou que poderiam ser evitadas ou mitigadas se ocorressem o devido monitoramento.	Com a execução de planos e programas ambientais, haverá a minimização dos impactos provenientes da implantação e operação deste empreendimento, bem como a sua execução será fundamental para prover este município com uma infraestrutura adequada que mitigue os impactos ambientais que hoje ocorrem em virtude do tráfego numa via sem pavimentação e com uma geometria consideravelmente perigosa.
EMPREENDIMENTOS OU ATIVIDADES ASSOCIADAS	Mineradoras (Oeste, Consórcio Oeste Leste Barreiras e São Jorge)	Sem o empreendimento, estas mineradoras continuarão precisando direcionar o seu fluxo de caminhões com destino a Barreiras por dentro do núcleo urbano de São Desidério, acarretando num acréscimo de custo logístico.	A ausência de programas ambientais referentes ao monitoramento cárstico, ao controle de ruídos e vibrações, a proteção da fauna e da flora impediria a verificação de potenciais impactos cumulativos que a instalação do empreendimento poderá apresentar com as atividades de operação destas mineradoras	Com a execução de programas ambientais de monitoramento cárstico, de controle de ruídos e vibrações e de proteção da fauna e da flora permitirão considerar as peculiaridades atinentes a cumulatividade que as atividades de implantação do empreendimento poderão apresentar com a operação destas mineradoras. Ademais, com a operação desta via, o fluxo de caminhões provenientes das mineradoras não precisará mais passar pelo núcleo urbano de São Desidério, apresentando um ganho logístico para estas operações.
	Empreendimentos localizados em Barreiras	Sem este empreendimento, o contexto econômico dos empreendimentos localizados em Barreiras permanecerá nas mesmas condições atualmente identificadas.	Com a instalação e operação de um trecho rodoviário em condições adequadas de trafegabilidade implicará num fluxo mais intenso de veículos por esta região, potencializando o fluxo de pessoas por Barreiras e, desta forma, dinamizando os empreendimentos situados nessa municipalidade.	Com a instalação e operação de um trecho rodoviário em condições adequadas de trafegabilidade implicará num fluxo mais intenso de veículos por esta região, potencializando o fluxo de pessoas por Barreiras e, desta forma, dinamizando os empreendimentos situados nessa municipalidade.
	Atividade agropecuária	Sem o empreendimento, a atividade agropecuária da região permanecerá inalterada.	A ausência de um programa desapropriação poderá acarretar em dificuldades junto aos produtores agropecuários locais, em virtude da necessidade de desapropriação da faixa de domínio, a qual acarretaria em perda de áreas produtivas.	Com a execução de um programa de desapropriação, haveria a possibilidade de se facilitar o diálogo junto aos produtores agropecuários locais quanto as condições em que se processarão os procedimentos de desapropriação. Ademais, ainda que a implantação desta rodovia implique em perda de áreas produtivas para a sua construção, a operação rodoviária permitiria que o fluxo logístico de grãos advindo da BA-463 desviará do núcleo urbano de São Desidério.

Fonte: ITTI/ UFPR (2020).

12 CONCLUSÕES

A implantação do trecho entre os km 207 e 212 da BR-135/BA, embora de pequena extensão, representa uma importante obra de infraestrutura, com potencial de fortes efeitos positivos sobre a economia local e regional, consolidando o objetivo de integração de diversos eixos de escoamento da produção e fornecendo maior segurança à população que atualmente trafega por este subtrecho, ainda não pavimentado.

Neste capítulo de conclusão, serão abordados os seguintes temas:

- a) Definição sobre a viabilidade socioambiental do empreendimento;
- b) Prováveis modificações ambientais, sociais ou econômicas decorrentes da implantação do projeto;
- c) Benefícios e malefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
- d) Avaliação do prognóstico ambiental do projeto.
- e) Considerações finais

12.1 DEFINIÇÃO SOBRE A VIABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

A necessidade de melhoria da atividade rodoviária na região se fundamenta na constatação das precárias condições de trafegabilidade do subtrecho em questão, contraposta à crescente demanda de transporte na macrorregião, estimada em 6759 veículos ao dia no ano final de projeto⁴.

A situação presente deste subtrecho da BR-135/BA encontra-se abaixo do nível de serviço desejado para comportar seu uso pelo tráfego atual, dada a condição precária da via, com revestimento primário e má conservação. Complementarmente, salienta-se a inexistência de rotas alternativas que não venham a exigir grandes custos de transporte para favorecer as trocas comerciais regionais.

Na atual condição, o segmento em estudo além de encontrar-se não pavimentado, apresenta geometria de curvas, aclives e declives que não atendem aos

⁴ Volume Médio Diário Anual (VMDA) para o ano de 2033 calculado pelo estudo de tráfego a partir de contagem classificatória realizada em 2017.

padrões de Classe IB, necessários à garantia da boa trafegabilidade do tráfego existente e projetado para este subtrecho da rodovia federal BR-135/BA. Tais condições favorecem a grande possibilidade de ocorrência de acidentes, bem como demais custos ambientais decorrentes do tráfego de veículos de longa distância, incluindo veículos de carga e de passeio, por uma via cujas características se equiparam a um caminho de serviço local. O revestimento primário da rodovia, somado à falta de controle dos processos erosivos e de uma drenagem adequada favorecem a elevada suspensão de material particulado (poeira) no tráfego dos veículos. Assim, além do efeito negativo ao ambiente, as condições atuais do subtrecho representam um risco operacional aos usuários.

As más condições de trafegabilidade também acarretam em uma maior demanda energética, devido ao aumento no consumo de combustível, além do decorrente aumento da emissão de monóxido e dióxido de carbono, além de óxidos nítricos e outros poluentes atmosféricos. Há ainda perdas em relação aos veículos, pois as más condições da via proporcionam o desgaste acelerado e o aumento da necessidade de manutenção dos mesmos.

Ademais, no que se refere aos procedimentos de geoconservação, necessários em uma região de alta potencialidade espeleológica como a em questão, ressalta-se que a via, atualmente, tangencia uma cavidade classificada como de alto grau de relevância, a denominada Gruta da Estrada. Tal cavidade está, nas condições atuais, sujeita a impactos provenientes da propagação de vibrações, oriundas do tráfego de veículos e potencializadas pela ausência de pavimentação da via, bem como ao eventual assoreamento e contaminação causados pelos sedimentos advindos desta via.

Nesse contexto, a partir dos estudos de avaliação ambiental e concepção de projeto, foram avaliados os efeitos da rodovia sobre o ambiente que se insere, de modo a subsidiar a determinação de um traçado com menor interferência, bem como das alternativas tecnológicas que possam minimizar os impactos ambientais da rodovia sobre o ambiente.

A implantação do traçado proposto contempla uma geometria compatível com os padrões de segurança, para a classe definida para a BR-135/BA neste subtrecho (Classe I-B), bem como a sua pavimentação atenuará a propagação de vibrações e garantirá uma drenagem adequada, eliminando o carreamento de sedimentos do leito

para as cavidades próximas, uma vez que a nova diretriz desvia das cavidades localizadas nesta região cárstica.

Em uma visão global, que transcende a implantação deste subtrecho isoladamente, certamente a operação contínua e adequada da BR-135/BA fortalecerá o desenvolvimento econômico da região e a geração de empregos, além de contemplar uma maior proteção ao patrimônio espeleológico local.

Em vista das análises realizadas neste estudo, constata-se que não ocorrerão grandes modificações ambientais adversas em consequência da implantação do empreendimento, desde que sejam implementadas as medidas mitigadoras e realizados os programas de monitoramento propostos neste EIA. Ao contrário, os benefícios econômicos, a diminuição dos processos de degradação, atualmente instalados, e a melhoria da segurança operacional da via são notórios ganhos que justificam sua implantação.

Quanto à valoração do grau dos impactos ambientais, por meio de metodologia desenvolvida pela UFPR/ITTI e pelo DNIT/CGMAB⁵, os mesmos foram avaliados através de seus Graus de Impacto, decorrentes de suas significâncias e de suas probabilidades de ocorrência, separadamente para cada fase do empreendimento. O QUADRO 12.1 apresenta o resumo da avaliação realizada.

QUADRO 12.1 - RESUMO DOS GRAUS DE IMPACTO MÉDIOS POR NATUREZA E FASE DE OCORRÊNCIA

Fase	Natureza	Grau de Impacto Médio	Avaliação
Planejamento	Positiva	22	Moderado
	Negativa	-15	Moderado
Implantação	Positiva	17	Moderado
	Negativa	-12	Fraco
Operação	Positiva	27	Moderado
	Negativa	-16	Moderado
Grau de Impacto (GI)		Escala numérica	
Fraco		4 a 14	
Moderado		15 a 28	
Forte		29 a 42	

fonte: UFPR/ITTI (2020).

⁵ Metodologia proposta pela UFPR/ITTI e DNIT/CGMAB em 2014, adaptada da metodologia de elaboração de estudos de análise de riscos da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB, 2003), desenvolvida especificamente para atendimento da demanda de avaliações de impacto de obras rodoviárias.

Observa-se que os impactos positivos possuem Graus de Impacto médios superiores aos negativos, em todas as fases do empreendimento. Esta metodologia permite se estabelecer uma comparação dimensional entre os efeitos positivos e negativos, atuantes sobre meios diversos, considerando a significância de cada impacto (decorrente da temporalidade, da reversibilidade, da magnitude e da abrangência) e sua probabilidade de ocorrência. Os resultados comparativos dos Graus de Impactos médios, para o empreendimento em análise, conduzem à conclusão parametrizada da viabilidade socioambiental do mesmo, em especial quando comparada com a indesejável manutenção da situação atual deste subtrecho rodoviário.

12.2 PROVÁVEIS MODIFICAÇÕES AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICAS DA REGIÃO

Os diagnósticos realizados, mediante levantamento de dados primários, secundários e de muitas pesquisas em campo, demonstram que o subtrecho em estudo apresenta caracterização socioeconômica pouco diversificada, com a predominância de atividades agropecuárias e de mineração, onde a descaracterização da paisagem é prevalente. Em relação ao atual estado de conservação do meio biótico da área de estudo, pode-se considerar que a área de influência do empreendimento apresenta ambientes alterados pela ação antrópica em diferentes níveis, com predominância do uso do solo para atividades distintas, especialmente para pecuária (campos de pastagens). Essa situação demonstra a necessidade em se preservar os remanescentes florestais ainda existentes, possibilitando a manutenção das espécies da flora e da fauna associada.

Em linhas gerais, os dados obtidos nos levantamentos de campo para a flora e para os diferentes grupos faunísticos sugerem que a qualidade ambiental da área de implantação do empreendimento, mesmo que inserida em uma paisagem fragmentada e de considerável pressão antrópica, ainda conserva uma significativa parte de sua comunidade original, florística e faunística.

Para implantação do segmento rodoviário haverá a necessidade de supressão da vegetação local, em cerca de 23,29 hectares, sendo previsto o replantio

compensatório de igual superfície, em UCs a ser definidas pelo Ibama. Entretanto não foram registradas espécies ameaçadas de extinção nas áreas onde deverão ocorrer as supressões.

Com relação à fauna, haverá uma dispersão de indivíduos durante algumas fases de implantação da via e, poderá ocorrer a migração de indivíduos para áreas contíguas, incorrendo no aumento do número de atropelamento de animais, sendo esperado que os efeitos adversos diminuam e possam ser minimizados após a instalação.

No que tange à realidade de fragmentação da paisagem local, incluindo análise de fator de forma de vegetação e áreas núcleo de a implantação do empreendimento com a execução dos programas ambientais e a implementação das medidas mitigadoras relacionadas à flora e fauna, são de suma importância para a manutenção da biodiversidade e da possibilidade de dispersão do fluxo gênico, uma vez que no cenário atual dificilmente serão desenvolvidos programas e projetos regionais que estudem e acompanhem a biodiversidade florística e faunística local, caso não ocorra a instalação do empreendimento, em vista da pressão urbana e agropastoril verificada na região.

Quanto aos aspectos físicos, grande destaque foi dado aos estudos geológicos desenvolvidos, os quais permitiram um maior conhecimento sobre a região de alto potencial espeleológico em que se encontra o segmento projetado. Os levantamentos de campo permitiram concluir que os procedimentos de implantação do empreendimento podem ser realizados sem que ocorram impactos significativos ou irreversíveis ao patrimônio espeleológico, observados os programas de monitoramento e as medidas mitigadoras apresentados neste estudo.

Ainda com relação à espeleologia, conforme citado, o traçado atual do subtrecho em questão passa muito próximo de uma cavidade de grau de relevância alto, a Gruta da Estrada, situada a 6,55 metros da borda da via, em nível. O traçado projetado também se localiza próximo de uma cavidade de grau de relevância alto, a Gruta DES VII, a 7,65 metros da borda do offset de corte, 4,7 metros acima do nível da rodovia. Todavia, o tratamento técnico de engenharia e as medidas de geoconservação propostas, para minimizar os impactos da implantação da obra na cavidade DES VII, se distinguem absolutamente da condição existente atualmente na Gruta da Estrada.

Além disso, a implantação do Programa de Controle, Monitoramento e Mitigação de Impactos ao Sistema Cárstico e Dolinas e de seus subprogramas: Monitoramento para Avaliação de Possíveis Sismos Induzidos e Medidas Mitigadoras para Resguardo do Patrimônio Espeleológico, constantes no PBA Unificado, já aprovado pelo IBAMA, permitirá verificar e mitigar impactos nas cavidades existentes a 250 metros para cada lado do eixo da rodovia. Através deste monitoramento se verificará se as cavidades, efetivamente, sofrem impactos em decorrência da implantação e da operação rodoviária, sendo que, na hipótese de ocorrência de impactos negativos irreversíveis, as cavidades impactadas serão objeto de compensação espeleológica, nos termos do Decreto nº 6.640/2008.

Outro item de relevância, especialmente para a população local, refere-se a qualidade do ar. Atualmente, nas proximidades do trecho em operação a qualidade do ar é consideravelmente prejudicada, pela constante suspensão de material particulado e emissão de gases poluentes. Neste sentido, a implantação de uma nova via, adequadamente pavimentada, contribuirá para alterar esta condição ambiental atualmente desfavorável na região.

Conforme já afirmado, a geometria da via atualmente em operação encontra-se em desacordo com as normas de segurança, contribuindo para potencializar os índices de ocorrência de acidentes. Neste sentido, a necessidade de implantar uma alternativa de traçado, que seja efetivamente mais segura para o transporte de cargas e passageiros que a utilizam, se mostra uma necessidade de absoluta urgência e relevância.

Ainda, um fator de destaque em termos socioeconômicos refere-se a dinamização da economia local e regional. A implantação e a pavimentação do novo traçado, entre os km 207 ao 212 da BR-135/BA, demandará mão-de-obra local para as atividades de construção, gerando 185 postos de trabalho diretos, uma estimativa de 56 empregos indiretos e outros cerca de 278 empregos induzidos por efeitos de renda.

Por fim, uma alteração fundamental se verificará nas condições socioeconômicas decorrentes do fluxo logístico de cargas que trafegam pela região. A implantação da alternativa de traçado proposta, proporcionará um ganho logístico considerável, haja visto que o fluxo de caminhões provenientes das mineradoras da região não precisará mais atravessar o núcleo urbano de São Desidério, bem como o

fluxo logístico do transporte da produção agrícola proveniente da região de Rosário do Oeste, que atualmente utilizada a BA-463 até a intersecção com a BR-135/BA, não mais passará pelo núcleo urbano de São Desidério.

A BR-135/BA, nas proximidades da área urbana de São Desidério, encontra-se com condições de trafegabilidade extremamente precárias, o que prejudica o desenvolvimento econômico local, tanto pela dificuldade de acesso a esta municipalidade quanto pelo fato de que esta via, obrigatoriamente, atravessa a área urbana do município. Com a efetiva implantação do novo traçado, haverá um conseqüente incremento do fluxo de veículos e pessoas, criando um cenário potencial para o desenvolvimento de novos empreendimentos relacionados ao setor de serviços.

12.3 BENEFÍCIOS E MALEFÍCIOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO

A partir da análise dos impactos ambientais, constatou-se a previsão de 05 impactos ambientais positivos e 01 negativo durante a fase de planejamento; 04 impactos positivos e 14 impactos negativos na fase de implantação; e 05 impactos positivos e 06 negativos na fase de operação do empreendimento.

Os resultados obtidos permitem concluir, que os impactos ambientais ocorrerão em maior número durante a fase de implantação do empreendimento, além de se destacar que estes possuem Graus médios de Impacto classificados como moderados (para os positivos) a fracos (para os negativos), não representando ameaças para as condições ambientais da região.

Isto decorre, dentre outros fatores, da idealização do traçado proposto, o qual desvia das áreas ambientalmente sensíveis e das regiões de interesse social, bem como apresenta uma geometria adequada às condições de segurança ao tráfego atual e futuro. Ademais, em virtude da execução dos diversos programas ambientais de monitoramento e controle propostos, os impactos negativos identificados serão devidamente mitigados ou compensados.

Se comparados os valores dos graus dos impactos positivos e negativos, nas diversas fases do empreendimento, destacam-se os benefícios socioeconômicos que irão advir após a implantação do segmento, tanto para o município quanto para a região, a partir da melhoria das condições operacionais desta via para o escoamento

de bens e serviços. Além de proporcionar maior segurança, conforto e significativa redução nos custos operacionais, no que se refere ao consumo de combustível e à manutenção geral dos veículos, deverá proporcionar, ainda, um considerável ganho de capital com o incremento da prestação de serviços locais.

A alternativa de traçado proposto desviará de cavidades subterrâneas, eliminando, assim, as influências negativas que o atual traçado exerce sobre algumas delas, em especial a Gruta da Estrada. Além disso, haverá um incremento positivo nos índices de qualidade do ar, haja visto que a operação de uma rodovia devidamente pavimentada representará uma redução da emissão de gases poluentes, bem como de materiais particulados, amplamente inferiores aos registrados atualmente, com o trecho sem pavimentação.

Outro benefício a ser considerado é o aumento do conhecimento científico sobre a biodiversidade local. Conforme apresentado no Volume III – Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico- a região onde se insere o empreendimento ainda mantém alta diversidade biológica, mesmo diante das alterações antrópicas já consolidadas. A conservação das espécies animais e vegetais, que ainda restam, dependem de ações voltadas ao conhecimento da distribuição destas.

Os levantamentos de dados primários, através da aplicação de protocolos específicos para cada grupo faunístico, que contemplaram a sazonalidade climática da região, em conjunto com a execução das campanhas de monitoramento de fauna atropelada na área de estudo, trouxeram como resultado uma listagem pioneira e abrangente, onde constam 232 espécies de aves, 23 espécies de mamíferos, 18 espécies de répteis e 18 espécies de anfíbios, contribuindo para sanar uma das principais lacunas de amostragem do bioma do Cerrado. Além deste valioso conhecimento sobre a fauna no âmbito regional, as medidas de caráter técnico propostas e necessárias para a conservação e o manejo da fauna, durante a implantação e a operação do empreendimento, trarão ainda maiores conhecimentos científicos sobre o bioma.

Neste sentido, o Programa de Proteção a Fauna, constante do PBA Unificado aprovado pelo Ibama, deverá ser executado durante as diferentes fases do empreendimento, sendo de extrema importância ao refinamento do conhecimento científico sobre as espécies da região, além de contribuir na tomada de decisão e na

destinação de esforços e de recursos que possuam como objetivo a manutenção e a preservação da fauna mais vulnerável.

Neste contexto, os diversos benefícios suplantam consideravelmente os possíveis prejuízos ambientais, em especial pelo fato de que as obras de implantação serão devidamente acompanhadas da execução dos programas ambientais de monitoramento e controle, visando a minimização de quaisquer impactos negativos e a potencialização dos impactos positivos.

12.4 AVALIAÇÃO DO PROGNÓSTICO

A partir da avaliação de impactos ambientais prováveis, foi elaborado um prognóstico da situação ambiental na região. Neste contexto, foram elencados os principais impactos ambientais decorrentes da implantação deste trecho rodoviário, bem como de outros empreendimentos associados, avaliando os cenários futuros e considerando as seguintes possibilidades: contexto sem o empreendimento, com o empreendimento e sem as medidas mitigatórias e, com o empreendimento e com as medidas mitigatórias.

Preliminarmente, concluiu-se que a situação sem o empreendimento acarretaria na continuidade da operação da BR-135/BA pelo traçado atual, em uma rodovia absolutamente precária e perigosa, em virtude da sua geometria fora dos padrões de segurança. Como consequência da ausência de pavimentação, o tráfego de veículos se manteria mais lento, com maior consumo de combustível e maior emissão de gases poluentes e uma maior dispersão de material particulado, bem como da propagação de vibrações mais significativas que se tornam fontes de sismos induzidos indesejáveis para a segurança estrutural das cavidades existentes. Esta rodovia está muito próxima da Gruta da Estrada, uma cavidade natural de grau de relevância alto, que sofre constantemente com o carreamento de sedimentos e vibrações provenientes da passagem de veículos. Ademais, a permanência desta rodovia nestas condições é um desincentivo à sua utilização para o tráfego, inibindo a sua função social e econômica. Por fim, este trecho adentra, atualmente, ao núcleo urbano de São Desidério, o que representa perdas logísticas em virtude da necessidade de redução da velocidade, bem como relativo ao constante incômodo da população local, além do grande risco de acidentes.

Neste contexto, a manutenção da operação deste subtrecho da BR-135/BA, nas condições atuais, representa um claro descaso com os componentes ambientais desta região, bem como com a própria população de São Desidério, que se vê obrigada a suportar as consequências de abrigar uma via em péssimas condições de uso. Portanto, este é um cenário de prognóstico ambiental absolutamente indesejado.

Todavia, com a implantação do empreendimento rodoviário da alternativa de traçado proposta por este EIA, a maior parte dos impactos negativos que ocorrem atualmente serão mitigados e, em alguns casos, eliminados. Inicialmente, a proposta de traçado desvia do núcleo urbano de São Desidério, o que representa um considerável ganho logístico e de bem estar social.

É verdade, também, que a implantação deste empreendimento implicará em impactos ambientais negativos, comuns em obras rodoviárias, como a necessidade de desapropriação de terras particulares interceptadas pela faixa de domínio. Entretanto, ressalta-se que neste segmento em particular, embora se faça necessária a desapropriação de bens imobiliários, não haverá necessidade de realocação de população. O recente imageamento aéreo, realizado pela equipe técnica da UFPR/ITTI, permitiu a determinação de um traçado com mínimas interferências em benfeitorias, enquanto uma pesquisa de campo revelou que nenhuma destas benfeitorias são utilizadas como moradias. Dessa forma, embora o traçado projetado requeira a desapropriação de áreas pertencentes a 20 propriedades, apenas 2 benfeitorias são atingidas pela Faixa de Domínio, nenhuma das quais possui finalidade residencial, ambos depósitos de um mesmo empreendimento minerário. A área total a ser desapropriada é de 41,54 ha e a área com edificações é de apenas 38,51 m².

Com a implantação do empreendimento ocorrerá supressão em cerca de 23,5 hectares de vegetação, além de dispersão das populações de fauna destas localidades. Tais impactos serão atendidos pelos programas ambientais de Gestão Ambiental, Proteção à Flora e Proteção à Fauna, de execução contínua durante toda a implantação e parte da operação do empreendimento. Adicionalmente, o incremento de projetos e programas advindos das compensações ambientais virá a diminuir boa parte da falta de conhecimento sobre os mamíferos da região, contribuindo para sua conservação.

Destarte este enfoque, é importante reiterar a importância da execução permanente dos planos e programas ambientais de monitoramento e controle, cujos resultados indicam a necessidade ou não da implementação tempestiva de medidas para a mitigação de impactos adversos. Da mesma forma, as medidas potencializadoras dos impactos positivos devem ter suas eficácias aferidas permanentemente, através dos indispensáveis programas de monitoramento e controle.

Ainda, ao se comparar os impactos ambientais de cunho negativo atenuados pelos programas ambientais e medidas mitigadoras, com os ganhos na esfera logística e econômica, bem como em relação aos impactos positivos contínuos constatados na operação do trecho atual, constata-se um ganho ambiental decorrente da implantação e da operação rodoviária pretendida.

Portanto, a conclusão que se obtém da análise do prognóstico ambiental é a de que a implantação do empreendimento deve ocorrer, haja vista os diversos ganhos ambientais e logísticos em comparação com o trecho rodoviário atualmente em operação, com a execução de todas as medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras propostas, bem como da execução dos programas ambientais de monitoramento e controle. Tais programas já se encontram em vigência para todo o trecho da BR-135/BA, por meio do Plano Básico Ambiental Unificado da rodovia, em execução pelo DNIT através de uma cooperação com a UFPR/ITTI, que vem sendo executado nos trechos em obras e nós já implantados, dentre os quais se insere o segmento objeto deste EIA/RIMA.

12.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste EIA/RIMA demandou a execução de processos específicos para caracterizar, de forma técnica, imparcial e eficaz as peculiaridades da região, onde se encontra o segmento rodoviário entre os km 207 a 212 da rodovia BR-135/BA, objeto deste estudo.

O arcabouço de informações que estrutura este documento é constituído por dados secundários e por informações primárias, obtidas *in loco* e por equipe multidisciplinar especializada, que vem atuando com estudos de diagnóstico ambiental na região, desde 2013. Trata-se de um documento de fundamental

importância, não só para orientar o processo de licenciamento ambiental do empreendimento em questão, como também, para incrementar os conhecimentos científicos dos componentes ambientais regionais.

Considerando-se as peculiaridades da região, por se tratar de área ambientalmente sensível dado o alto potencial espeleológico, o diagnóstico das áreas cársticas e os estudos da geologia e da hidrogeologia subsidiaram de maneira relevante a escolha da melhor alternativa de traçado do projeto, que identificou como sendo a mais viável aquela que desvia as cavidades naturais subterrâneas, protegendo o patrimônio espeleológico da região.

Em uma visão mais geral, os diagnósticos dos meios biótico, físico e socioeconômico são um retrato do que foi observado e registrado pelos diferentes especialistas durante o período, iniciado com os estudos realizados em 2013, caracterizando a situação do segmento desde então até atualmente, bem como salientando as fragilidades ambientais e sociais existentes.

No mesmo sentido, a pesquisa de opinião realizada junto à sociedade local, com aproximadamente 400 entrevistados, representando confiabilidade de 95%⁶, demonstrou as expectativas desta ante a implantação do empreendimento. A maioria dos entrevistados (70%) considera muito importante a pavimentação da rodovia e, embora tenham sido questionados com relação a preocupações com os possíveis impactos adversos, de modo geral, observa-se que a população possui mais expectativas de impactos positivos com respeito à implantação da rodovia, do que de expectativas adversas. Nenhum dos entrevistados desconsidera a importância da nova rodovia e, mais de um terço dos entrevistados utiliza o atual percurso diariamente.

Finalmente, ressalta-se que existe um arcabouço valioso de informações ambientais prospectadas na região, as quais foram obtidas durante a elaboração deste EIA e também no curso da execução dos programas ambientais integrantes do Plano Básico Ambiental Unificado, vigente para todo o trecho da BR-135/BA/MG, localizado entre Barreiras/BA e Manga/MG (426 km).

⁶ Amostra definida pela metodologia de Arkin e Colton (1970) para populações acima de 100 mil habitantes, com margem de erro de 5%

O citado PBA vem sendo executado, no âmbito do Termo de Cooperação nº 1103/2013-DPP (UFPR x DNIT), o qual se aplica, inclusive, na região objeto deste EIA. No âmbito destes estudos, foram produzidos diversos trabalhos técnicos que contribuem para o refinamento do conhecimento científico acerca das condições ambientais da região.

Em prol da disseminação do conhecimento científico gerado, diversos trabalhos técnicos e científicos foram publicados ou aceitos para publicação e apresentação em congressos, até março de 2020. A listagem das publicações se encontra apresentada no APÊNDICE A e compreende 02 Teses de Doutorado, 04 Dissertações de Mestrado, 03 Trabalhos de Conclusão de Curso, além de 37 apresentações de trabalhos em congressos e outras publicações de artigos. Espera-se que a divulgação do conhecimento técnico e científico gerado, durante o processo de elaboração deste EIA, possa contribuir com novas pesquisas e trabalhos técnicos, que sejam úteis na tomada de decisões pelo poder público, na busca do atendimento às necessidades sociais, em consonância com a manutenção dos recursos naturais.

Portanto, a confiabilidade deste EIA é atestada na medida em que se verifica que a equipe técnica responsável pela sua elaboração encontra-se trabalhando nesta região já a diversos anos, realizando trabalhos técnicos e compartilhando com a sociedade os conhecimentos adquiridos, mediante a divulgação das publicações citadas e disponíveis para consulta (www.itti.org.br).

13 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR-10.151: Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro; 2000.

BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de agosto de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm>. Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.640, de 07 de novembro de 2008. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 de novembro de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6640.htm#art1>. Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de novembro de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm>. Acesso em: 15 jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 de maio de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm>. Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 de outubro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D99556.htm>. Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de dezembro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm#art17>. Acesso em: 15 jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 10 out. 2019.

BRASIL. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado. Brasília, 2010.

BERNUCCI, L. B. et al. Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros. 3ª. Reimpressão. **PETROBRÁS–Petróleo Brasileiro S/A, ABEDA–Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfalto**. Rio de Janeiro, 2010.

BRILHA, J. B. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Palimage, 2005.

CALLIA, F. P. **Implantação de Sistemas de Retenção e Contenção de Produtos Perigosos em Rodovias Brasileiras** : levantamento e análise, São Paulo, 2011.

CONAMA. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 17 de fevereiro de 1986. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>>. Acesso em : 11 out. 2019.

CONAMA. Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 21 de novembro de 2018. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=740>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

CONAMA. Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 de abril de 2006. Disponível em: <https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/resolucoes/2006_Res_CONAMA_371.pdf>. Acesso em: 11 out. 2019.

DINIS DA GAMA, C. Ruídos e vibrações ligados à utilização dos explosivos e equipamentos. **Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro, Portugal**, 1998.

DEPARTAMENTO DE ESTRADA E RODAGEM – DER/PR. **Conservação Rodoviária**. Programa de Integração e Capacitação aos Engenheiros e Técnicos

admitidos pelo DER/PR em 2007. Disponível em: http://www.der.pr.gov.br/arquivos/File/RHTemp/ConservacaodeRodovias_JorgeAkishino.pdf. Acesso em: 26 de março de 2020. Paraná, 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. Ministério dos Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. **Manual de Projeto de Interseções**. Rio de Janeiro, 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. Ministério dos Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. **Manual de Pavimentação**. Rio de Janeiro, 2006.

Dias-Filho, M. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira Challenges of animal production in pastures in the Brazilian agricultural frontier. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Vol. 40, 2011. p. 243-252.

European Environment Agency – EEA. **Environment in the European Union at the turn of the century**. *Environmental assessment report* N° 2, p.446. Dinamarca, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Levantamento de reconhecimento de média intensidade, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicação de culturas em áreas homogêneas de solos de alguns municípios do sudoeste do estado de Mato Grosso. **Boletim de Pesquisa**, n. 17. Rio de Janeiro, 1982.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Projeto Executivo de Engenharia para Restauração com Melhoramentos da Rodovia Federal BR-135/BA. Trecho BA-455 (BARREIRAS)-ENTR. BA-463 (SÃO DESIDÉRIO), km 179,90 AO km 205,80. VOLUME 3A - ESTUDOS GEOTÉCNICOS. Brasília, 2013.

EWERS, R. M.; DIDHAM, R.K. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, 81, 117–142. 2006.

FERREIRA, R. Detalhes de execução do serviço de desmonte de rocha a frio. **PINI: Construção e Mercado**. Publicado em 2013. Disponível em: http://construcaomercado17.pini.com.br/negociosincorporacao-construcao/148/veja-os-detalhes-de-execucao-do-servico-de-desmonte-de-3009_97-1.aspx. Acesso em 13 de novembro de 2019.

FRANÇA, A. L. V. F. **MÉTODOS EXECUTIVOS DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS: ESTUDO DE CASO EM CONSTRUÇÃO EM MEIO URBANO**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

GERALDI, J.L.P. **O ABC das Escavações de Rocha**. Rio de Janeiro. Ed. Interciência, 2011.

GODINHO, L. P.; PEREIRA, R. G. F. A. Caracterização geomorfológica preliminar do Sistema Cárstico Do Rio João Rodrigues, São Desidério – BA. In: 32º CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA. **Anais...** Barreiras: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2013. p. 341-351.

HILTY, J. A.; LIDICKER, W. Z.; MERENLENDER, AL M. Corridor Ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation. **Island Press**, 2006.

ICMBio. **Sismografia Aplicada à Proteção do Patrimônio Espeleológico: Orientações Básicas à Realização de Estudos Ambientais**. 55 p. Brasília, 2016.

ICMBIO. Instrução Normativa nº 1/2017/GABIN/ICMBIO, de 24 de janeiro de 2017. Estabelece procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, conforme previsto no art. 4º, § 3º do Decreto nº 99.5565, de 1º de outubro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 de janeiro de 2017. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/intrucao_normativa_01_2017.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.

ICMBIO. Instrução Normativa nº 4/2017, de 20 de setembro de 2017. Acrescenta o art. 5-A à Instrução Normativa nº 1, de 24 de janeiro de 2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 de setembro de 2017. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/intrucao_normativa_04_2017.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET.). **Normas Climatológicas 1961-1990**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/webcdp/climatologia/normais/imagens/normais/textos/metodologia.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2018.

INTERNATIONAL SOCIETY OF EXPLOSIVE ENGINEERS – ISEE. **Blasters Hadbook**. Cleveland, 2003.

JACINTHO. Processos Erosivos. **Processos Erosivos no Centro-Oeste Brasileiro**. Brasília: FINATEC, 2006.

KIMURA, L. M. S. Principais Zoonoses. 2002.

KUMAR, K. S. et al. Prediction of future land use land cover changes of Vijayawada city using remote sensing and GIS. **International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)**, v. 2, p. 91-97, 2015.

LAMBIN, Eric F. et al. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global environmental change*, v. 11, n. 4, p. 261-269, 2001.

MAIA MELO ENGENHARIA LTDA. **Projeto Executivo de Engenharia para Implantação e Pavimentação**. 2002.

MENGUE, V. P. **Utilização de Séries Temporais de Imagens de Moderada Resolução Espacial para Monitoramento das Mudanças do Uso de Solo e Cobertura Vegetal do Bioma Pampa**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 2, de 30 de agosto de 2017. Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1º de setembro de 2017. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19272154/do1-2017-09-01-instrucao-normativa-n-2-de-30-de-agosto-de-2017-19272042>. Acesso em: 11 out. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de janeiro de 2007. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2007/p_mma_09_2007_areaprioritariaparabiodiversidade_revvd_p_126_2004.pdf>. Acesso em: 11 out. 2019.

MONTEIRO, F. A. D. Projeto de implantação de conhecimentos, práticas e legislação pertinentes à espeleologia na Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE. In: 31º CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA. Anais... Ponta Grossa: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2011. p. 263-267.

OLIVEIRA, S.; PEREIRA, J.M.C.; SAN-MIGUEL-AYANZ, J.; LOURENÇO, L. Exploring the spatial patterns of fire density in Southern Europe using Geographically Weighted Regression. **Appl. Geogr.** 51, 143–157. 2014.

PAR. 02001.000160/2015-98 COTRA/IBAMA. Assunto: Licenciamento Ambiental da BR-135/BA, trecho São Desidério – Correntina. Processo IBAMA nº 02001.005969/2005. Brasília, 2015.

REBOLEIRA, A.S.P.S.; BORGES, P.A.V.; GONÇALVES, F.; SERRANO, A.R.M.; OROMI, P. The subterranean fauna of a biodiversity hotspot region - Portugal: an overview and its conservation. **International Journal of Speleology** v.40, n.1, p.23-37, 2011.

SÁ PEREIRA, L. P.; GODINHO, R. G. F. A. Caracterização morfológica preliminar do sistema cárstico do rio Joao Rodrigues, São Desidério–BA. In: **Anais 328 Congresso Brasileiro de Espeleologia**. 2013. p. 341-351.

SAATY, Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International journal of services sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental; conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

SILVA, V.C. **Apostila do Curso de Desmonte de Rochas**. Universidade Federal de Ouro Preto. Departamento de Engenharia de Minas. Minas Gerais, 2014.

SPAGNOLO, T. F. O. **Análise da Dinâmica Espacial da Expansão Agrícola no Oeste Baiano entre 1984 e 2008: Estudo de Caso do Município de São Desidéri-BA.** Dissertação de Mestrado. Brasília, 2011.

WATHERN, P. Introductory guide to EIA. **Environmental Impact Assessment: Theory and Practice** Unwin Hyman, 1988.

14 GLOSSÁRIO

Acamamento	Estruturação De Rochas Sedimentares Devido A Superposição De Camadas/Lâminas Durante A Deposição
Aceiro	1) Corte Ou Picadão Aberto Em Mata Ou Capoeira, Com Eliminação De Vegetação Rasteira, Para Evitar A Propagação De Fogo. 2) Limpeza E Terreno Nos Dois Lados De Uma Cerca De Arame Para Protegê-La Contra Eventual Queimada.
Afloramento	Exposição De Rocha Na Superfície
Águas Jurisdicionais	Compreendem As Águas Interiores E Os Espaços Marítimos, Nos Quais A República Federativa Exerce Jurisdição, Em Algum Grau, Sobre Atividades, Pessoas, Instalações, Embarcações E Recursos Naturais Vivos E Não Vivos, Encontrados Na Massa Líquida, No Leito Ou No Subsolo Marinho, Para Os Fins De Controle E Fiscalização, Dentro Dos Limites Da Legislação Internacional E Nacional.
Altimetria	Diferença De Nível (Distância Vertical) Entre Pontos No Terreno
Anel Rodoviário	Rodovia Destinada A Circulação De Veículos Na Periferia Das Áreas Urbanas, De Modo A Evitar Ou Minimizar O Tráfego No Seu Interior, Circundando Completamente A Localidade.
Anteprojeto	Conjunto De Estudos Preliminares Que Definem A Representação Gráfica E/Ou Expositiva De Um Serviço, De Uma Obra, De Uma Norma, Com Todos Os Seus Aspectos Essenciais. O Anteprojeto Precede O Projeto Básico E O Executivo De Um Empreendimento Rodoviário, Delimitando As Premissas Básicas De Projeto.
Anticlinal	Dobra Convexa Na Direção Das Camadas De Rocha Mais Novas
Bacia Intracratônica	Bacia Onde Ocorre A Deposição De Sedimentos Localizada Em Uma Crosta Continental Estável
Beleza Cênica	Resultado Visual E Audível Harmônico Agradável, Formado Pelo Conjunto Dos Fatores Naturais De Um Local Ou Paisagem. É Formada Pelo Cenário Harmônico Criado Pelos Bens Da Natureza, Que Compreendem Os Bens Visíveis E Invisíveis Como Os Sons.

Benfeitoria	<p>1) Melhoramentos Introduzidos Em Um Imóvel Com O Objetivo De Conservá-Lo Ou Evitar Que Se Deteriore (Necessárias), Aumentar Ou Facilitar O Seu Uso (Úteis), Ou Torná-Lo Mais Agradável Ou Luxuoso (Voluptuárias). 2) Em Se Tratando De Avaliação De Imóveis, Qualquer Melhoramento Incorporado Permanentemente Ao Solo Pelo Homem, De Modo Que Não Se Possa Retirá-Lo Sem Destruição, Modificação, Fratura Ou Dano.</p>
Bota-Fora	Local De Descarte Dos Materiais Provenientes Da Terraplenagem
Bueiro Celular	Bueiro Com Seção Formada Em Células.
Bueiro De Grotá	<p>Obra De Arte Corrente Ou Não, Destinada A Conduzir As Águas, Em Uma Grotá, De Um Lado Para Outro Da Estrada.</p>
Cárstico	<p>Tipo De Relevo Geológico Caracterizado Pela Dissolução Química (Corrosão) Das Rochas, Que Leva Ao Aparecimento De Formações Físicas, Como Cavernas, Rios Subterrâneos, Paredões Rochosos, Dolinas Etc. Região Cujo Relevo Se Assemelha Ao Do Karst.</p>
Cárstico	<p>Refere-Se Ao Relevo Formado Pela Dissolução Química Parcial Ou Total Das Rochas Da Região Formando Feições Físicas Características Como As Cavernas E Dolinas</p>
Cárstico	<p>Refere-Se Ao Relevo Formado Pela Dissolução Química Parcial Ou Total Das Rochas Da Região Formando Feições Físicas Características Como As Cavernas E Dolinas</p>
Cárstico	<p>Relevo Cárstico Ou Sistema Cárstico, É Um Tipo De Relevo Geológico Caracterizado Pela Dissolução Química (Corrosão) Das Rochas, O Que Leva Ao Aparecimento De Uma Série De Formações Físicas, Tais Como Cavernas, Rios Subterrâneos, Paredões Rochosos, Dolinas, Etc.</p>
Cinegética	Espécie Comumente Procurada Para Fins De Caça.
Controle Ambiental	<p>Ação Pública, Oficial Ou Privada, Destinada A Orientar, Corrigir E Fiscalizar Atividades Que Afetam Ou Possam Afetar O Meio Ambiente; Gestão Ambiental.</p>
Corredor Ecológico	<p>É O Nome Dado À Faixa De Vegetação Que Pode Ter Por Objetivo Ligar Fragmentos Florestais Ou Unidades De Conservação Separados Pela Atividade Humana (Estradas, Agricultura, Clareiras Abertas Pela Atividade Madeireira Etc.), Possibilitando O Deslocamento Da Fauna E Flora Entre As Áreas Isoladas E, Consequentemente, A</p>

	Troca Genética Entre As Espécies E A Dispersão De Sementes.
Cráton	Porções Antigas, Espessas E Estáveis Da Crosta Continental
Críptico	Pode Designar Tanto A Espécie De Difícil Identificação Em Comparação A Outra Ou De Difícil Visualização Em Seu Habitat, Seja Por Camuflagem Ou Pelos Hábitos Discretos.
Degradação Ambiental	Processo Gradual De Alteração Negativa Do Ambiente Resultante De Atividades Humanas Que Podem Causar Desequilíbrio E Destruição, Parcial Ou Total, Dos Ecossistemas.
Desapropriação	Instituto Jurídico Utilizado Pelo Poder Público Ou Por Seus Concessionários, Para Retirar De Alguém A Propriedade De Uma Coisa Ou De Um Direito E Incorporá-los Ao Domínio Público, Mediante O Prévio Pagamento Do Seu Justo Valor Em Dinheiro.
Detrítico	Clasto Proveniente Da Fragmentação De Outra Rocha
Diretriz	Projeção Ortogonal Em Plano Horizontal Do Eixo Da Plataforma De Uma Via.
Dolina	Depressão No Relevo De Forma Circular A Oval
Dolomito	Rocha Sedimentar Constituída Predominantemente Por Dolomita
Dossel Florestal	Estrato Superior De Uma Comunidade Vegetal, Formado Pela Copa Das Árvores.
Drenagem	Escoamento De Águas Superficiais, Subsuperficiais Ou Subterrâneas, Para Manter Seca E Sólida A Infraestrutura Da Estrada.
Ecótono	Área De Transição Ambiental, Podendo Apresentar Características Próprias Ou De Ambos Os Ambientes.
Efeito De Borda	É Uma Alteração Na Estrutura, Na Composição E/Ou Na Abundância Relativa De Espécies Na Parte Marginal De Um Fragmento.
Efeito <i>Splash</i>	Erosão Gerada Pelo Impacto Das Gotas De Chuva Sobre O Solo

Eluviação	Movimentação Vertical Descendente De Componentes Do Solo
Emalhar	Redes De Emalhar São Um Tipo De Artes De Pesca Passivas Em Que Os Peixes Ou Crustáceos Ficam Presos Em Suas Malhas Devido Ao Seu Próprio Movimento.
Embasamento	Rochas Geralmente De Origem Ígnea Ou Metamórfica Que Servem/Serviram De Base Para A Deposição De Uma Bacia Sedimentar
Empréstimo	Volume De Material Que Se Escava Para Suprir A Deficiência Ou Insuficiência Do Destinado Ao Aterro.
Encosta	Também Chamado Como Vertente. Superfície Lateral De Elevação Ou Depressão Do Terreno.
Endemismo	Fenômeno No Qual Uma Espécie Ocorre Exclusivamente Em Determinada Região Geográfica; Endemicidade.
Equitabilidade	Padrão De Distribuição De Determinados Organismos Em Relação À Sua Espécie.
Erosão	1) Desgaste De Metais Ou Outros Materiais Pela Ação Abrasiva De Fluidos Em Movimento, Usualmente Acelerado Pela Presença De Partículas Sólidas Ou Materiais Em Suspensão. 2) Destruição Das Saliências Ou Reentrâncias Do Relevo, Tendendo A Um Nivelamento.
Escoamento	Parte Da Precipitação Que Escoa Para Um Curso De Água Pela Superfície Do Solo (Escoamento Superficial) Ou Pelo Interior Do Mesmo (Escoamento Subterrâneo).
Escorrimento	Precipitação Mineral Associada Ao Escorrimento De Água Em Uma Superfície
Espeleogênese	Formação De Uma Cavidade Natural E Seus Elementos
Espeleologia	Estudo Da Formação E Constituição De Cavidades Naturais
Espeleotema	Formação Rochosa Existente No Interior De Uma Caverna, Resultado Da Sedimentação E Cristalização De Minerais Dissolvidos Na Água.
Espeleotema	Nome Genérico Para As Rochas Formadas No Interior De Uma Cavidade Natural Devida A Cristalização De Minerais Dissolvidos Na Água

Estalactite	Espeleotema Pendente Do Teto De Cavidades Naturais Formado Pela Cristalização De Minerais Provenientes Da Água Que Escorre Por Fendas E Poros
Estalagmite	Espeleotema No Chão De Cavidades Naturais Formado Pela Cristalização De Minerais Provenientes Da Água Que Goteja Do Teto
Estearia	Vestígios De Habitações Lacustres De Indígenas, Existentes No Lago Cajari, No Maranhão.
Estudos Espeleológicos	Ciência Voltada Para O Estudo De Cavernas. Buscam Conhecer E Estudar A Formação Geológica Das Cavernas, Meio Ambiente Onde Estão Inseridas, Formas De Vida Que A Habitam, Características, Formas De Preservação, Etc.
Estudos Geoespeleológicos	Estudo Dos Atributos Físicos Das Cavernas, Como Sua Gênese, Morfologia, Depósitos Secundários (Espeleotemas, Sedimentos), Etc.
Exótica	Não Originária Do Local Onde Foi Encontrada.
Faixa De Dobramento	Estruturas Geológicas Formadas Devido A Junção De Placas Tectônicas Formando Cadeias De Montanhas
Faixa De Domínio	Base Física Sobre A Qual Assenta Uma Rodovia, Constituída Pelas Pistas De Rolamento, Canteiros, Obras De Arte, Acostamentos, Sinalização E Faixa Lateral De Segurança, Até O Alinhamento Das Cercas Que Separam A Estrada Dos Imóveis Marginais Ou Da Faixa Do Recuo.
Faixa De Domínio	A Base Física Sobre A Qual Assenta Uma Rodovia, Constituída Pelas Pistas De Rolamento, Canteiros, Obras-De-Arte, Acostamentos, Sinalização E Faixa Lateral De Segurança, Até O Alinhamento Das Cercas Que Separam A Estrada Dos Imóveis Marginais Ou Da Faixa Do Recuo.
Fitofisionomia	Aspecto Da Vegetação De Um Determinado Lugar.
Fitossociologia	Estudo Das Comunidades Vegetais Do Ponto De Vista Florístico E Estrutural.
Fluxo Gênico	Também Chamado De Migração, É Qualquer Movimento De Genes De Uma População Para A Outra.
Folhelho	Rocha Sedimentar Finamente Laminada E Constituída Predominantemente Por Grãos De Tamanha Argila (<0,004 Mm)
Gnaisse	Rocha Metamórfica Exibindo Bandamento, Bandas Claras Com Minerais Félsicos E Bandas Escuras Com Minerais Máficos

Guilda:	Grupo Formado Pelo Compartilhamento De Alguma Característica.
Iluviação	Concentração Do Material Eluviado Em Um Perfil De Solo
Impacto Ambiental	“Qualquer Alteração Das Propriedades Físicas, Químicas E Biológicas Do Meio Ambiente, Causada Por Qualquer Forma De Matéria Ou Energia Resultante Das Atividades Humanas Que Direta Ou Indiretamente Afetam A Saúde, A Segurança E Bem-Estar Da População; As Atividades Socioeconômicas, A Biota; As Condições Estéticas E Sanitárias Do Meio Ambiente”. (CONAMA 001/86)
<i>In Loco ; In Situ</i>	No Próprio Local.
Índice De Shannon-Wiener	Um Dos Principais Índices Utilizados Para Mensurar A Diversidade De Espécies Em Um Banco De Dados.
Jazida	Depósito Natural Suscetível De Fornecer Material Para A Finalidade Visada.
Lapiás	Feição Típica Do Relevo Cárstico Formada Pela Dissolução Superficial De Rochas Carbonáticas Pela Ação Da Água Da Chuva, Formando Sulcos Verticais
Layout	1) Esboço (Ou Esquema) De Uma Obra Ou Sistema Apresentado Graficamente. 2) Montagem De Um Mosaico Fotográfico. 3) Distribuição Física De Elementos Em Determinado Espaço.
Límnico	Que Ocorre Ou Se Desenvolve Em Ambiente De Lago Continental De Água Doce.
Lineamento	Estruturas Lineares Em Rochas Que Podem Ser Em Microescala (Lineação Mineral), Até Grande Escala (Lineação Estrutural), Geralmente Associadas A Esforços Tectônicos
Litotipo	Classificação/Denominação Dada A Rocha De Acordo Com Sua Origem
Lótico	Ecossistema Aquático De Águas Correntes.
Macroinvertebrado Bentônico	Organismos Aquáticos De Hábito Bentônico, Isto É, Que Habitam O Fundo De Rios E Lagos Aderidos A Pedras, Cascalhos E Folhas Ou Enterrados Na Lama Ou Areia. São Organismos Sensíveis A Poluição Ou Degradação Dos

	<p>Ecosistemas Aquáticos, Por Isso São Utilizados Como Bioindicadores Para Avaliar A Qualidade De Água.</p>
Marga	<p>Rocha Sedimentar Constituída Por Minerais Carbonáticos E Argilas</p>
Mata Ripária	<p>Mata Subdividida Em Duas Categorias: Mata Ciliar, Definida Como A Vegetação Florestal Que Acompanha Os Rios De Médio E Grande Porte Na Região Do Cerrado, Em Que A Vegetação Arbórea Não Forma Galerias; E Mata De Galeria, A Vegetação Florestal Que Acompanha Os Rios De Pequeno Porte E Córregos Dos Planaltos Do Brasil Central, Formando Corredores Fechados (Galerias) Sobre O Curso De Água.</p>
Metacálcario	<p>Rocha Metamórfica Com Protólito Sedimentar Constituído Predominantemente Por Calcário</p>
Microbacia	<p>Área Geográfica Delimitada Por Divisores De Água (Espigões), Drenada Por Um Rio Ou Córrego, Para Onde Escorre A Água Da Chuva.</p>
Migmatito	<p>Rocha Ígnea/Metamórfica De Alto Grau, Originada A Partir Da Fusão Parcial De Gnaiss</p>
Mitigar	<p>Prevenir Impactos Negativos Ou Reduzir Sua Magnitude.</p>
Monitoramento Ambiental	<p>Consiste Num Procedimento De Acompanhamento De Uma Obra Ou Instalação, Feito Por Uma Equipe Especializada, Que Visa Certificar Que O Empreendimento Cumpre As Normas E Medidas Acordadas No Processo De Licenciamento Ambiental.</p>
Morfoclimático	<p>A Combinação De Um Conjunto De Elementos Da Natureza – Relevo, Clima, Vegetação – Que Se Inter-Relacionam E Interagem, Formando Uma Unidade Paisagística.</p>
Offset	<p>Estaca Cravada A 2 M Da Crista De Corte Ou Pé De Aterro, Devidamente Cotada, Que Serve De Apoio À Execução De Terraplenagem E Controle Topográfico, Sempre No Mesmo Alinhamento Das Seções Transversais.</p>
Oligotrófico	<p>Ambientes Muito Pobres Em Nutrientes, Sendo Comum A Sua Utilização No Contexto Da Limnologia Para Classificar Massas De Água Com Baixa Disponibilidade Trófica.</p>
Outorga	<p>1) Ação De Outorgar, De Aprovar, De Consentir Ou De Concordar; Aprovação. 2) Permissão Para A Realização De Um Serviço; Licença. 3) Declaração Feita Através De Uma Escritura Pública; Concessão.</p>

Pavimento Flexível	Aquele Em Que Todas As Camadas Sofrem Deformação Elástica Significativa Sob O Carregamento Aplicado E, Portanto, A Carga Se Distribui Em Parcelas Aproximadamente Equivalentes Entre As Camadas.
Pedogênese	Processo De Formação Do Solo
Pelítico	Rocha Sedimentar Detrítica Composta Por Grãos Finos, Argila A Silte
Pista De Rolamento	Faixas De Plataforma Destinadas À Circulação De Veículos.
Planícies De Inundação	Região À Margem De Um Rio Que Inunda Naturalmente Durante Períodos De Cheia
Plataforma	Parte Da Faixa De Domínio Compreendida Entre Os Pés De Cortes E/Ou Cristas De Aterros.
Plataforma Carbonática	Faixa De Crosta Continental Entre A Linha De Costa E O Talude Continental Onde Concentra-Se A Precipitação E Deposição De Minerais Carbonáticos
Projeto Planialtimétrico	Fornecer O Maior Número De Informações Da Superfície Apresentada Para Efeitos De Estudo, Planejamento E Viabilização De Projetos. Permite Um Mapeamento Da Superfície Através Da Medição Das Projeções Horizontais E Verticais (Medição Das Diferenças De Alturas De Relevo).
Psamíticas	Rocha Sedimentar Detrítica Composta Por Grãos De Tamanho Areia
Raio Mínimo	O Menor Raio Da Curvatura, Admitido Pelas Normas, Nas Curvas Horizontais De Um Eixo Rodoviário.
Ressurgência	Local Onde Um Curso De Água Ressurge Na Superfície
Rio Efêmero	Corpos De Água Que Possuem escoamento Superficial Durante Ou Imediatamente Após Períodos De Precipitação, Intermitente
Rio Perene	Corpo De Água Que Há Sempre Água Fluindo Em Seu Leito
Ritmito	Rocha Sedimentar Laminada, Geralmente De Composição Fina, Com Lâminas Que Se Repetem Ritmicamente

Siltito	Rocha Sedimentar Constituída Predominantemente Por Grãos Da Fração Silte (0,004–0,064 Mm)
Sinantropia	Relação Estabelecida Por Espécies Animais Ou Vegetais Que Se Beneficiam Das Condições Humanas.
Subsidência	Afundamento Gradativo Da Superfície Do Terreno Sem Movimento Horizontal
Subsidência	Afundamento Gradativo Da Superfície Do Terro Sem Movimento Horizontal
Sumidouro	Local Onde Um Curso De Água Adentra O Subsolo
Sumidouro	Local Onde Um Curso De Água Adentra O Subsolo
Superelevação	Inclinação Transversal Da Pista Nas Curvas Horizontais Para Compensar O Efeito Da Força Centrífuga Sobre Os Veículos.
Superestrutura	Parte De Uma Estrutura Acima Das Obras De Apoio.
Supressão	Ato Ou Efeito De Suprimir, Extinguir Ou Cancelar Algo.
Surgência	Nascente De Água
Tabuleiro	1) Lajes E Vigas Secundárias Que Transferem As Cargas Atuantes Para O Vigamento Principal De Uma Ponte. 2) Parte Da Superestrutura De Uma Ponte Que Recebe Diretamente As Cargas Aplicadas.
Talude	Superfície Inclinação Oriunda De Escavação No Solo Ou Aterro.
Talude	Plano De Terreno Inclinado Que Limita Um Aterro, Tendo Como Função Garantir A Estabilidade
Tálus	Depósito Sedimentar No Sopé De Um Declive, Geralmente Com Fragmentos Grossos, Mal Seleccionados E Angulosos
Talvegue	Linha Ou Lugar Geométrico Dos Pontos Mais Baixos Do Fundo De Uma Grotta, De Um Vale Ou De Um Curso D'água.

Tapers	Faixa De Trânsito Destinada A Desaceleração Para Conversão Em Nível Ou Aceleração Para Entrada Em Pista De Alta Velocidade.
Taxonomia	Ciência Que Lida Com A Descrição, Identificação E Classificação Dos Organismos, Individualmente Ou Em Grupo, Quer Englobando Todos Os Grupos (Biotaxonomia), Quer Se Especializando Em Alguém Deles, Como Ocorre No Caso Da Fitotaxonomia E Da Zootaxonomia.
Terraplanagem	Adição Ou Remoção De Terra Para Deixar Uma Superfície Plana
Terraplenagem	Conjunto De Operações De Escavação, Carga, Transporte, Descarga, Compactação De Solos, Aplicadas Na Construção De Aterros E Cortes, Dando À Superfície Do Terreno A Forma Projetada Para Construção De Rodovias.
Terrígeno	Sedimento De Origem Continental Constituído Por Componentes Siliciclásticos
Topografia	1) Técnica Para Caracterizar No Plano (Desenho) O Relevo De Uma Porção De Terreno, Baseada Na Trigonometria Plana E Se Vale, Basicamente, De Instrumento Ótico De Precisão. 2) Relevo De Uma Porção De Terreno.
Transecto:	Linha Ou Secção Através De Uma Faixa De Terreno, Ao Longo Da Qual São Registadas E Contabilizadas As Ocorrências Do Fenômeno Que Está A Ser Estudado.
Troglóbio	Animais Especializados Para A Vida Dentro De Cavidades Em Zonas Com Pouca Ou Nenhuma Luz, Geralmente Não Apresentam Pigmentação E Tem Olhos Atrofiados Ou Ausentes
Uso Do Solo	É Definido Como O Resultado De Toda Ação Humana, Envolvendo Qualquer Parte Ou Conjunto Do Território, Que Implique Na Realização Ou Implantação De Atividades E Empreendimentos.
Vales Secos	Vale Onde Já Ocorreu Ou Ocorre Sazonalmente Um Curso De Água
Velocidade Diretriz	Velocidade Seleccionada Para Fins De Projeto Da Via E Que Condiciona Certas Características Da Mesma, Tais Como Curvatura, Superelevação, Distância Da Visibilidade E Rampas, Das Quais Depende A Operação Segura E Confortável Dos Veículos.
Via Artéria Secundária	Rodovia Usada Para Viagens Interestaduais E Intraestaduais, Em Área Não Servida Por Rodovia Arterial Principal Ou Primária, E Com Velocidade Média De Operação Entre 40 E 80 Km/H.

Volume De Tráfego	Número De Veículos Passantes Por Uma Seção Dada De Faixa, Pista Ou Via Em Um Tempo Determinado.
Xeromorfa	Planta Adaptada A Viver Em Clima Semiárido A Desértico, Ou Em Regiões Salinas.
Zoneamento	Divisão De Uma Área, Região Ou País Em Unidades Individualizadas, Segundo Suas Características Específicas (De Ordem Ecológica, Econômica, Política, Social Etc.).
Zoonoses	Doenças Típicas De Animais Que Podem Ser Transmitidas Aos Seres Humanos E Vice-Versa.

APÊNDICE 1

QUADRO A.1 – ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS.

Nome do artigo	Periódico	Ano de Publicação	Autores
Validação da tecnologia VANT na atualização de bases de dados cartográficos – estudo de caso: Sistema Cárstico do Rio João Rodrigues	Revista Brasileira de Cartografia	2015	Cristhyano Cavali da Luz; Alzir Felipe Buffara Antunes
Diagnóstico da comunidade bentônica no âmbito do licenciamento ambiental da ponte sobre o Rio Corrente, Correntina – BA	Revista Brasileira de Gestão Ambiental	2017	Sandra Martins Ramos; Donizeti Antônio Giusti; Carlos Aurélio Nadal; Eduardo Ratton

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

QUADRO A.2 – ANAIS EM CONGRESSOS

Título do artigo	Congresso	Ano de Apresentação	Autores
A utilização de aeronave remotamente pilotada (RPA) como ferramenta na identificação de passivos ambientais de São Desidério a Correntina	Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas	2014	Eduardo Páduas Mattos; Rodrigo de Castro Moro; Marcela Barcelos Sobanski; Cristhyano Cavali da Luz; Gilsa Fernandes Blasi; Eduardo Ratton
Ambiente geológico e macrofauna bentônica associada	IV Seminário sobre Estudos Limnológicos em Clima Subtropical	2014	Donizeti Antonio Gisuti, Sandra Martins Ramos, Eduardo Ratton
Diversidade da ictiofauna do rio Corrente – Correntina – BA	IV Seminário sobre Estudos Limnológicos em Clima Subtropical	2014	Sandra Martins Ramos, Marcela Barcelos Sobanski, Eduardo Ratton
Organismos bentônicos como bioindicadores em licenciamento ambiental	IV Seminário sobre Estudos Limnológicos em Clima Subtropical	2014	Sandra Martins Ramos, Marcela Barcelos Sobanski, Eduardo Ratton
Análise metodológica e comparativa para soluções de anteprojeto de pavimentação e melhoramento de rodovias	Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes	2018	Alexandre Samuel Ramalho; Alessandra Costa Gosch; Héli Felipe Bortolan Thomaz; Cristhyano Cavali da Luz; Tennison Freire de Souza Júnior
O que as guildas tróficas de macroinvertebrados bentônicos têm a nos dizer? Estudo de caso	Congresso de Limnologia	2019	Geizy Kelen Plodowski; Fernanda Likes; Ana Maria Gonçalves Chaves;

Título do artigo	Congresso	Ano de Apresentação	Autores
da gestão ambiental da BR-135 BA/MG no Rio Carinhanha			Sandra Martins Ramos; Durval Nascimento Neto
Aplicações de índices ecológicos na análise da macrofauna bentônica. Estudo de caso da gestão ambiental da BR-135 BA/MG no Rio Cocos	Congresso de Limnologia	2019	Ana Maria Gonçalves Chaves; Geizy Kelen Plodowski; Fernanda Likes; Sandra Martins Ramos; Durval Nascimento Neto
Macrofauna bentônica na avaliação de impactos ambientais Estudo de caso da gestão ambiental da BR-135 BA/MG no Rio Itaguari	Congresso de Limnologia	2019	Fernanda Likes; Geizy Kelen Plodowski; Ana Maria Gonçalves Chaves; Sandra Martins Ramos; Durval Nascimento Neto.
Diversidade ictiofaunística de três tributários do Rio São Francisco, Brasil durante a interceptação da rodovia federal - BR-135 BA/MG	Congresso de Limnologia	2019	Aline Horodesky; Vinícius Abilhoa, Durval Nascimento Neto, Antonio Ostrensky
Levantamento de ictiofauna dos rios Porto Alegre e São Desidério/BA durante a fase de licenciamento ambiental para interceptação da rodovia federal BR-135 BA/MG	Congresso de Limnologia	2019	Aline Horodesky; Vinícius Abilhoa, Durval Nascimento Neto, Antonio Ostrensky
A utilização de macroinvertebrados bentônicos como uma estratégia de educação ambiental	Encontro Paranaense de Educação Ambiental	2019	Marina Souza, Ana Maria Gonçalves Chaves, Geisy Kelen Plodowski, Fernanda Likes
Construção de estradas e a metacomunidade de macroinvertebrados bentônicos	Congresso de Limnologia	2020	Sandra Martins Ramos; Geisy Kelen Plodowski; Fernanda Likes; André Andrian Padial
Gestão ambiental de rodovias: um caminho para a conservação de invertebrados aquáticos	Congresso de Limnologia	2020	Sandra Martins Ramos; Geisy Kelen Plodowski; Fernanda Likes; Durval Nascimento Neto

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

QUADRO A.3 – TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO, MONOGRAFIAS DE ESPECIALIZAÇÃO, DISSERTAÇÕES DE MESTRADO E TESES DE DOUTORADO.

Nome do trabalho	Categoria	Ano	Orientador	Autores
Proposta de procedimentos para a elaboração de relatórios de controle ambiental visando a regularização ambiental de rodovias federais em operação	Dissertação de Mestrado	2014	Prof. Dra. Liseane Padilha Thives	Gilza Fernandes Blasi

Nome do trabalho	Categoria	Ano	Orientador	Autores
Avaliação da exatidão absoluta de ortofoto obtida por meio de dados brutos oriundos de veículos aéreos não tripulados (SISVANT)	Dissertação de Mestrado	2015	Prof. Dr. Alzir Felipe Buffara Antunes	Cristhyano Cavali da Luz
Análise da gestão ambiental em obras rodoviárias: caso da BR-135/BA	Dissertação de Mestrado	2016	Prof. Dr. Alexandre de Avila Leripio	Vilma Machado
Relação entre domínios geológicos e comunidades de macroinvertebrados bentônicos em ambientes lóticos	Tese de Doutorado	2017	Prof. Dr. Ernani Francisco da Rosa Filho	Sandra Martins Ramos
Hierarquização de alternativas de traçado de rodovias rurais por meio de métodos multicritérios de decisão	Trabalho de Conclusão de Curso	2017	Prof. M. Sc. Mário Henrique Furtado	Alexandre Samuel Ramalho; Koffi Assigno
Construção de estradas e a metacomunidade de macroinvertebrados bentônicos de rios	Trabalho de Conclusão de Curso	2019	Prof. Dr. André Andrian Padial; Coorientadora: Dra. Sandra Martins Ramos	Geisy Kelen Plodowski
Fauna silvestre atropelada na BR-135, trecho de Barreiras/BA à Manga/MG: avaliação do padrão espacial de atropelamentos	Monografia de Especialização	2019	Prof. ^a Dra. Camila Domit; Coorientador: Dr. Lucas Batista Crivellari	Marina de Souza
Proposta de avaliação do risco de segurança estrutural de patrimônio espeleológico em sistemas cársticos carbonáticos	Tese de Doutorado	2020	Prof. Dr. Luiz Alberto Fernandes; Coorientador: Dr. Francisco José Fonseca Ferreira	Durval Nascimento Neto
Tecnologias BIM e SIG aplicadas à Avaliação de Impacto Ambiental no estudo de alternativas de traçado rodoviário – Estudo de Caso da BR-135/BA, trecho entre os km 207 a 212	Dissertação de Mestrado	2020	Prof. MSc. Sandra Mara Pereira de Queiroz; Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Ratton	Alessandra Costa Gosch

Fonte: UFPR/ITTI (2020).

TERMO DE ENCERRAMENTO DO VOLUME V DO EIA/RIMA

O **Volume V** ora apresentado se encerra na presente página, contendo os seguintes itens solicitados pelo Termo de Referência do EIA/RIMA⁷:

6.5 Síntese Ambiental

7. Análise dos impactos ambientais

8. Áreas de influência do empreendimento

9. Medidas mitigadoras, compensatórias e programas ambientais

10. Alternativas tecnológicas e locacionais

11. Prognóstico ambiental

12. Conclusões

Bibliografia

Glossário

APÊNDICE 1 – Estudos e publicações

Os conteúdos apresentados neste volume compõem 401 páginas, devidamente rubricadas pelos coordenadores responsáveis.

Este volume constitui o volume final do Estudo de Impacto Ambiental do segmento entre os km 207 a 212 da BR-135/BA, composto em sua totalidade pelos seguintes volumes:

- Volume I – Apresentação e descrição do projeto
- Volume II – Diagnóstico Ambiental do Meio Físico;
- Volume II -A - Diagnóstico Ambiental do Meio Físico – Espeleologia;
- Volume III - Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico;
- Volume IV - Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico;
- Volume V – Impactos, Alternativas Locacionais e Prognóstico Ambiental;
- RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

⁷ Termo de Referência elaborado pelo Ibama, encaminhado à Coordenação Geral de Meio Ambiente do DNIT por meio do Ofício nº 512/2018/COTRA/CGLIN/DILIC-IBAMA. Processo Nº 02001.005969/2005-13. SEI/IBAMA – 3802170. SEI/DNIT – 2170237.