

DNIT

Departamento Nacional de
Infra-Estrutura de Transportes

SINFRA

Secretaria de Estado de
Infra-Estrutura - MT

EIA-RIMA, PBA E ASSESSORIA TÉCNICA PARA
O LICENCIAMENTO DAS OBRAS DA
PAVIMENTAÇÃO DA BR-158/MT

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Volume 4

FEVEREIRO/2007

VOLUME IV

SUMÁRIO

7	ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO	7
7.1	ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL	8
7.1.1	AAR TOTAL	8
7.1.2	ÁREAS DE USO ESPECIAL	9
7.1.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA DA REDE VICINAL	12
7.1.4	AAR DISPONÍVEL	14
7.1.5	ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO	18
7.1.6	APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS	20
7.1.7	ANÁLISE INTEGRADA DA OCUPAÇÃO NA AAR	24
7.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	26
7.2.1	FRAGILIDADE AMBIENTAL	26
7.2.2	FRAGILIDADE E PASSIVOS AMBIENTAIS	31
7.2.3	CORREDORES E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO	34
7.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	41
8	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	64
8.1	METODOLOGIA	64
8.2	MEIO FÍSICO	67
	IMPACTO Nº 1 - Modificação da topografia	68
	IMPACTO Nº 2 - Conflitos minerários e locais	70
	IMPACTO Nº 3 - Exposição do solo a processos erosivos	73
	IMPACTO Nº 4 - Contaminação do solo e dos recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos	75
	IMPACTO Nº 5 - Geração de material particulado	77
	IMPACTO Nº 6 - Geração de fumaças e gases provenientes de veículos e equipamentos com motores a combustão ou queima de combustíveis fósseis	79
	IMPACTO Nº 7 - Assoreamento de talvegues, estruturas de drenagens, corpos hídricos e alagamento de áreas	80
	IMPACTO Nº 8 - Geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários	81
	IMPACTO Nº 9 - Geração de ruídos	82
	IMPACTO Nº 10 - Alteração do padrão cênico-paisagístico	87
	IMPACTO Nº 11 - Contaminação dos solos e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	88
	IMPACTO Nº 12 - Degradação dos solos por erosão	89
	IMPACTO Nº 13 - Modificação do clima	91
8.3	MEIO BIÓTICO	93
	IMPACTO Nº 14 - Incremento da caça, pesca e comércio de animais silvestres	100
	IMPACTO Nº 15 - Supressão de vegetação e habitats da fauna	102
	IMPACTO Nº 16 - Afugentamento da fauna	105
	IMPACTO Nº 17 - Aumento do efeito de barreira da estrada	107
	IMPACTO Nº 18 - Atropelamentos de animais silvestres	110

IMPACTO Nº 19 - interrupção de corredores e gradientes biogeográficos _____	115
IMPACTO Nº 20 - intensificação da perda de cobertura florestal _____	117
8.4 MEIO ANTRÓPICO _____	129
IMPACTO Nº 21 - Proliferação de doenças transmissíveis _____	130
IMPACTO Nº 22 - Aumento da oferta de emprego direto no empreendimento _____	131
IMPACTO Nº 23 - Dinamização da economia local _____	132
IMPACTO Nº 24 - Aumento da demanda de serviços públicos _____	133
IMPACTO Nº 25 - Melhoria da acessibilidade local _____	135
IMPACTO Nº 26 - Alteração e/ou destruição de sítios arqueológicos e patrimônio histórico e cultural _____	137
IMPACTO Nº 27 - Remoção de população residente e de instalações localizadas sobre a faixa de domínio da rodovia _____	138
IMPACTO Nº 28 - Aumento do risco de acidentes de trânsito _____	139
IMPACTO Nº 29 - Desemprego e redução do volume de renda em circulação _____	140
IMPACTO Nº 30 - Barateamento do frete e dos custos de manutenção para transporte de produtos _____	140
IMPACTO Nº 31 - Desenvolvimento de um eixo de integração regional _____	141
IMPACTO Nº 32 - Melhoria da qualidade de vida para a população _____	142
IMPACTO Nº 33 - Expansão do potencial produtivo _____	143
IMPACTO Nº 34 - Atração de população migrante _____	145
IMPACTO Nº 35 - Interferência nas culturas indígenas _____	146
IMPACTO Nº 36 - Valorização do solo e potencialização de conflitos de posse e demarcação de propriedades não tituladas _____	147
IMPACTO Nº 37 - Aumento do número de queimadas e fogo fora de controle _____	149
IMPACTO Nº 38 - Desenvolvimento do potencial turístico da região _____	149
8.5 PROGNÓSTICO _____	152
8.6 IMPACTOS AMBIENTAIS X PROGRAMAS _____	157
9 SÍNTESE DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS _____	165
9.1 PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO _____	165
9.2 PROGRAMA DE PLANTIOS COMPENSATÓRIOS, RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO E PAISAGISMO _____	165
9.3 PROGRAMA DE LICENCIAMENTO DAS ÁREAS DE APOIO ÀS OBRAS _____	166
9.4 PROGRAMA DE REGULAMENTAÇÃO E CONTROLE DA FAIXA DE DOMÍNIO _____	166
9.4.1 SUBPROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÕES E REASSENTAMENTO _____	166
9.4.2 SUBPROGRAMA DE READEQUAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA ATINGIDA _____	167
9.4.3 SUBPROGRAMA DE NORMATIZAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO _____	167
9.5 PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC _____	168
9.5.1 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS _____	168
9.5.2 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE GASES, RUÍDOS E MATERIAL PARTICULADO _____	169
9.5.3 SUBPROGRAMA DE READEQUAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE TRÁFEGO DURANTE AS OBRAS _____	170
9.5.4 SUBPROGRAMA DE REDUÇÃO DE DESCONFORTO E ACIDENTES NA FASE DE OBRAS _____	171
9.5.5 SUBPROGRAMA DE SEGURANÇA E SAÚDE DOS TRABALHADORES _____	172
9.5.6 SUBPROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES _____	172
9.5.7 SUBPROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E MELHORIA DAS TRAVESSIAS URBANAS _____	174

9.6	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD	174
9.6.1	SUBPROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO DAS OBRAS	175
9.6.2	SUBPROGRAMA DE LEVANTAMENTO E RECUPERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS	175
9.7	PROGRAMA DE PREVENÇÃO E ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS PARA TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E USO DE PRODUTOS PERIGOSOS	175
9.8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CORPOS HÍDRICOS	176
9.9	PROGRAMA DE PROTEÇÃO À FAUNA E FLORA	178
9.9.1	SUBPROGRAMA DE PROTEÇÃO À FAUNA	178
9.9.2	SUBPROGRAMA DE PROTEÇÃO À FLORA	178
9.10	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	179
9.10.1	SUBPROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA ÀS PROPRIEDADES	180
9.10.2	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO	180
9.10.3	SUBPROGRAMA DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS ENDÊMICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	180
9.10.4	SUBPROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS E QUEIMADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	181
9.11	PROGRAMA DE PESQUISA, PROSPECÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO	181
9.12	PROGRAMA DE APOIO ÀS COMUNIDADES INDÍGENAS	182
9.13	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	183
9.14	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL	185
9.15	PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	186
9.15.1	SUBPROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA	187
9.15.2	SUBPROGRAMA DE APOIO ÀS PREFEITURAS	188
10	CONCLUSÕES	189
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	196
12	GLOSSÁRIO	223
13	EQUIPE TÉCNICA	233
14	APÊNDICES	235

LISTA DE QUADROS

Quadro 7.1.1 - Dados de entrada da análise integrada na AAR.....	7
Quadro 7.1.1 - Uso do solo na AAR.....	8
Quadro 7.1.2 - Uso do solo nas áreas de uso especial.....	11
Quadro 7.1.3 - Comparação das áreas alteradas e preservadas.....	11
Quadro 7.1.4 - Uso do solo na área de influência da rede vicinal na AAR.....	14
Quadro 7.1.5 - Uso do solo na AAR disponível.....	16
Quadro 7.1.6 - Uso do solo na AAR disponível exceto a área de influência da rede vicinal.....	17
Quadro 7.1.7 - Uso do solo nas áreas prioritárias para conservação.....	19
Quadro 7.1.8 - Aptidão agrícola nas áreas preservadas das áreas prioritárias na AAR disponível.....	21
Quadro 7.2.1 - Dados de entrada da análise integrada na AAR.....	26
Quadro 7.2.2 - Matriz dos índices de dissecação do relevo.....	28
Quadro 7.2.3 - Classes de dissecação do relevo.....	28
Quadro 7.2.4 - Classes de fragilidade dos solos.....	29
Quadro 7.2.5 - Graus de proteção do solo segundo o uso e cobertura.....	29
Quadro 7.2.6 - Níveis hierárquicos dos comportamentos pluviométricos.....	30
Quadro 7.2.7 - Níveis hierárquicos das litologias ocorrentes na área.....	30
Quadro 7.2.8 - Cruzamento da fragilidade e passivos erosivos.....	34
Quadro 7.2.9 - Setores do meio biótico da AII.....	35
Quadro 7.2.10 - Áreas prioritárias para a conservação segundo o diagnóstico ambiental.....	36
Quadro 7.2.11 - Distribuição das áreas prioritárias para a conservação segundo o diagnóstico ambiental.....	36
Quadro 8.1.1 - Matriz de identificação de impactos ambientais.....	66
Quadro 8.2.1 - Lista dos principais impactos sobre o meio físico previstos na pavimentação da BR-158.....	67
Quadro 8.2.2 - Conflitos minerários entre áreas de jazidas e canteiros e interesses minerários solicitados perante o DNPM.....	70
Quadro 8.2.3 - Ruídos médios de equipamentos rodoviários medidos a uma distância de 15 metros.....	83
Quadro 8.2.4 - Parâmetros estabelecidos na NBR 10151 - Critério Geral.....	84
Quadro 8.2.5 - Nível em que o ruído de fundo ultrapassa o NC 40 dB(A) e a resposta da comunidade.....	84
Quadro 8.2.6 - Níveis de ruído previstos por distância do eixo, considerando NC 40dB(A) - Fase de Construção.....	85
Quadro 8.2.7 - Níveis de ruído previstos por distância do eixo, considerando NC 40dB(A) - Fase de Operação ...	86
Quadro 8.2.8 - Lista de identificação e análise dos impactos ambientais no meio físico previstos na pavimentação da BR-158.....	92
Quadro 8.3.1 - Lista dos principais impactos sobre o meio biótico previstos para a pavimentação da BR-158.....	99
Quadro 8.3.2 - Avaliação da distribuição da vegetação encontrada às margens da rodovia.....	103
Quadro 8.3.3 - Espécies de mamíferos registradas durante a fase de diagnóstico ambiental ao longo da rodovia BR-158, entre Ribeirão Cascalheira e a divisa com o Estado do Pará.....	111
Quadro 8.3.4 - Lista de identificação e análise dos impactos ambientais no meio biótico previstos na pavimentação da BR-158.....	128
Quadro 8.4.1 - Lista dos principais impactos sobre o meio antrópico previstos na pavimentação da Rodovia BR-158.....	129
Quadro 8.4.2 - Lista de identificação e análise dos impactos ambientais no meio antrópico previstos na pavimentação da BR-158.....	151

Quadro 8.6.1 - Impactos agrupados por afinidade com as atividades da pavimentação.....	158
Quadro 8.6.2 - Síntese dos programas e subprogramas.	159
Quadro 8.6.3 - Relação dos impactos previstos com medidas de mitigação, compensação ou potencialização e programas propostos - Grupo Obras.	161
Quadro 8.6.4 - Relação dos impactos previstos com as medidas de mitigação, compensação ou potencialização e os programas propostos - Grupo Alcance local.	163
Quadro 8.6.5 - Relação dos impactos previstos com as medidas de mitigação, compensação ou potencialização e os programas propostos - Grupo Alcance regional.....	164

LISTA DE FIGURAS

Figura 7.1.1 - Mapa das áreas de uso especial.	10
Figura 7.1.2 - Mapa da área de influência da rede vicinal na AAR.	13
Figura 7.1.3 - Mapa da AAR disponível.	15
Figura 7.1.4 - Mapa das áreas prioritárias para conservação no contexto da AAR.	18
Figura 7.1.5 - Mapa da sobreposição das áreas prioritárias para conservação com as áreas de uso especial.	20
Figura 7.1.6 - Mapa das áreas prioritárias para conservação preservadas na AAR disponível.	22
Figura 7.1.7 - Mapa das áreas prioritárias preservadas com menor viabilidade de ocupação.	23
Figura 7.1.8 - Mapa das áreas prioritárias preservadas com maior viabilidade de ocupação.	24
Figura 7.2.1 - Mapa de fragilidade ambiental.	32
Figura 7.2.2 - Percentual de ocorrências nas classes de fragilidade ambiental.	34
Figura 7.2.3 - Mapa dos setores do meio biótico e áreas prioritárias para conservação.	37
Figura 7.2.4 - Mapa dos corredores ecológicos.	39
Figura 7.2.5 - Mapa da análise integrada da AII.	40
Figura 7.3.1 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 0,0 ao km 20,0	42
Figura 7.3.2 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 20,0 ao km 42,0.	43
Figura 7.3.3 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 42,0 ao km 61,0.	44
Figura 7.3.4 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 61,0 ao km 80,0.	45
Figura 7.3.5 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 80,0 ao km 100,0.	46
Figura 7.3.6 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 100,0 ao km 123,0.	47
Figura 7.3.7 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 123,0 ao km 143,0.	48
Figura 7.3.8 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 143,0 ao km 161,0.	49
Figura 7.3.9 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 161,0 ao km 180,0.	50
Figura 7.3.10 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 180,0 ao km 200,0.	51
Figura 7.3.11 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 200,0 ao km 219,0.	52
Figura 7.3.12 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 219,0 ao km 238,0.	53
Figura 7.3.13 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 238,0 ao km 257,0.	54
Figura 7.3.14 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 257,0 ao km 270,0.	55
Figura 7.3.15 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 270,0 ao km 289,0.	56
Figura 7.3.16 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 289,0 ao km 308,0.	57
Figura 7.3.17 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 308,0 ao km 326,0.	58
Figura 7.3.18 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 326,0 ao km 345,0.	59
Figura 7.3.19 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 345,0 ao km 364,0.	60
Figura 7.3.20 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 364,0 ao km 383,0.	61
Figura 7.3.21 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 383,0 ao km 401,0.	62
Figura 7.3.22 - Uso do solo na AID e Pontos Notáveis - km 401,0 ao km 417+825,62.	63

7 ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO

Este item apresenta a análise integrada dos principais produtos gerados no diagnóstico ambiental da pavimentação da BR-158, considerando dois contextos espaciais distintos: a Área de Abrangência Regional (AAR) e a Área de Influência Indireta (AII). Estes dois contextos, entretanto, obedecem à mesma lógica que definiu os recortes espaciais por ocasião da elaboração do diagnóstico.

Para a AAR são abordados os temas relacionados à conservação da biodiversidade, o uso atual do solo, à aptidão agrícola dos solos, assim como uma análise de distâncias em relação aos principais eixos rodoviários vicinais, além da distância da própria BR-158. O produto que sintetiza esta análise da AAR é o mapa de análise integrada da ocupação.

Para a AII são realizados cruzamentos dos temas fragilidade ambiental, áreas de preservação permanente (resolução CONAMA 303/2002), áreas prioritárias para conservação, além das áreas de corredores ecológicos, culminando em um produto cartográfico que se convencionou chamar de mapa da análise integrada da AII.

Os dados de entrada desta análise integrada fazem parte do levantamento realizado para o diagnóstico deste Estudo de Impacto Ambiental. Os produtos cartográficos utilizados no cruzamento das bases de dados foram levantados de fontes secundárias e primárias. O cruzamento dessas informações se deu através do uso de ferramentas de geoprocessamento em ambiente SIG, obedecendo às várias etapas de cruzamentos de planos de informação. Essa manipulação dos planos de informação possibilitou a geração de novos produtos visando à inter-relação dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico, permitindo uma visão integradora do meio ambiente e a criação de um cenário atual para a AAR do empreendimento, além de apontar para cenários futuros na possível operação do empreendimento. Os planos de informação utilizados na análise integrada da AAR são apresentados no Quadro 7.1.1 a seguir.

Quadro 7.1.1 - Dados de entrada da análise integrada na AAR.

Tema	Fonte	Origem	Observação
Uso do Solo	primário	Interpretação das imagens CBERS-2	
Aptidão agrícola	secundário	ZEE	
Áreas prioritárias	primário		Áreas definidas pela distribuição de espécies de interesse para a conservação.
Áreas Prioritárias	secundário	PROBIO, Intact Forest	
Áreas de Uso Especial	secundário	IBAMA	Terras indígenas e unidades de conservação estaduais e federais
Trecho rodoviário em licenciamento	primário	GPS de navegação	
Estradas vicinais	secundário	ZEE	

7.1 ÁREA DE ABRANGÊNCIA REGIONAL

A análise integrada da Área de Abrangência Regional é estabelecida, como foi dito anteriormente, com base no uso atual e na aptidão dos solos, considerando-se diferentes recortes espaciais da AAR.

7.1.1 AAR TOTAL

O plano de informação básico que foi o ponto de partida para a análise integrada na AAR do empreendimento é o diagnóstico do uso atual do solo. Os dados quantitativos gerados para esse diagnóstico serviram de subsídio para os cruzamentos com os demais planos de informação dando origem a uma série de produtos intermediários, até a concepção de um mapeamento que sintetiza a análise integrada da AAR. O quadro a seguir apresenta a síntese quantitativa do uso do solo na AAR, conforme as classes produzidas a partir da interpretação de imagens.

Quadro 7.1.1 - Uso do solo na AAR.

Uso do Solo	Área (ha)	%
Agropecuária	2.909.555	28,32
Queimada	269.914	2,63
Em Desmatamento	324.076	3,15
Urbano	4.294	0,04
Nuvem/Sombra	23.055	0,22
Solo Exposto	30.580	0,3
Cerrado	1.883.550	18,33
Floresta	3.524.785	34,31
Floresta Ripária	1.210.889	11,79
Hidrografia	92.500	0,9
Total	10.273.197,77	100

Destaca-se, no quadro da distribuição das áreas por classes, a presença significativa de áreas de agropecuária, representando quase 3 milhões de hectares, o que denota a intensa e relativamente antiga ocupação da região. Entretanto, apesar dos indicadores levantados no diagnóstico mostrarem que a região como um todo reduziu seu crescimento econômico e demográfico, a presença de aproximadamente 600 mil hectares de áreas de queimadas ou em desmatamento comprova que a ausência de asfaltamento da rodovia não representa, atualmente, um fator de inviabilização do processo de ocupação na região.

Com o intuito de simplificar a abordagem, na análise do uso do solo da AAR o conjunto de categorias é agrupado em outras duas categorias distintas: áreas alteradas e áreas com vegetação original. As áreas alteradas agrupam as classes de agropecuária, queimada, em desmatamento e urbano; as áreas com vegetação original são as áreas de floresta, floresta ripária e cerrado.

As áreas de solo exposto, nuvem/sombra e hidrografia não foram computadas na análise quantitativa por diferentes motivos. O solo exposto é pouco expressivo em quantidade e de difícil classificação; a classe nuvem/sombra agrupa áreas onde a interpretação da imagem ficou prejudicada e a hidrografia é um elemento específico que não se enquadra do uso do solo, possuindo um estudo particular realizado no diagnóstico ambiental.

A análise dos quantitativos apresentados no quadro permite verificar que da área total da AAR, 64,43% encontram-se atualmente com vegetação original e 34,44% encontram-se alteradas ou em processo de alteração. Entretanto, identificar que mais de dois terços da área total da AAR ainda possui vegetação original não equivale a interpretar que estas áreas encontram-se em bom estado de conservação.

Além disso, uma grande porção da AAR (aproximadamente 20%) é constituída por áreas de uso especial, e, portanto, devem ser analisadas de forma individualizada. Tendo em vista a importância quantitativa das áreas de uso especial na AAR, é empreendida também uma análise excluindo estas áreas, restando a área que está efetivamente disponível à ocupação territorial, e onde ocorrerá a maior parte dos impactos indiretos da operação do empreendimento.

Tendo em vista estas considerações iniciais, são apresentadas a seguir as etapas dos cruzamentos realizados, bem como os dados quantitativos resultantes da análise integrada, segmentando a AAR segundo diferentes critérios analíticos.

7.1.2 ÁREAS DE USO ESPECIAL

A primeira etapa do cruzamento entre os planos de informação refere-se ao cruzamento entre as áreas de uso especial e o uso do solo. Esse cruzamento permitiu analisar de forma individualizada cada uma dessas áreas. As áreas de uso especial consideradas neste estudo são as terras indígenas e as unidades de conservação federais e estaduais localizadas nos limites da AAR do empreendimento. A Figura 7.1.1 a seguir ilustra a localização das áreas de uso especial no contexto da AAR.

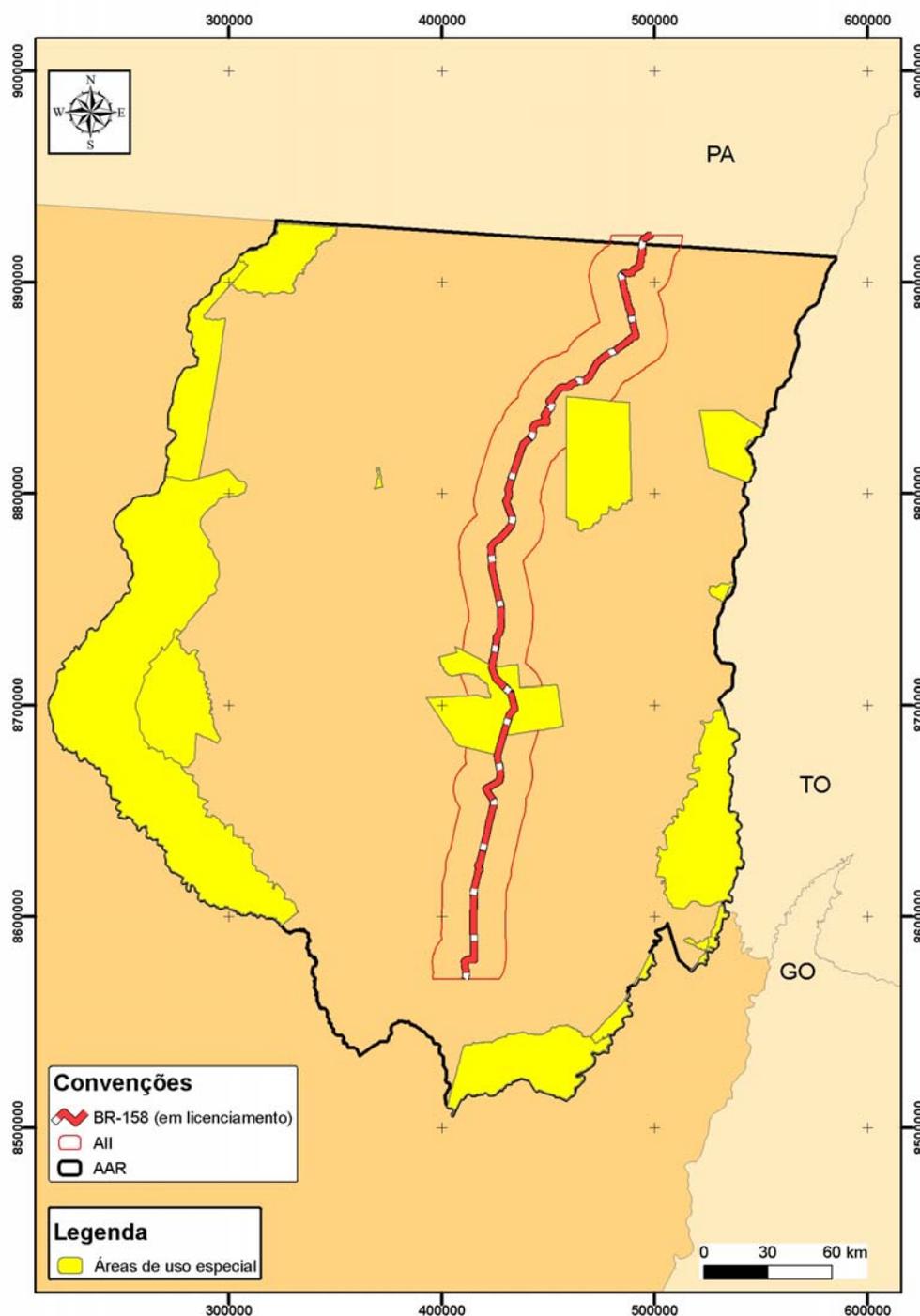


Figura 7.1.1 - Mapa das áreas de uso especial.

De modo geral as áreas de uso especial concentram um grande volume de área composta por vegetação original, conforme os indicadores quantitativos do quadro a seguir. Chama a atenção, também, a participação da hidrografia na área total das áreas de uso especial, representando mais que o dobro da participação da hidrografia no total da AAR.

Quadro 7.1.2 - Uso do solo nas áreas de uso especial.

Uso do Solo	Área (ha)	%
Floresta	1.086.675	53,13
Cerrado	396.095	19,37
Floresta Ripária	322.283	15,76
<i>Sub-total vegetação original</i>	<i>1.805.053</i>	<i>88,26</i>
Agropecuária	75.194	3,68
Queimada	63.113	3,09
Em Desmatamento	35.792	1,75
Urbano	142	0,01
<i>Sub-total áreas alteradas</i>	<i>3.784.347</i>	<i>8,53</i>
Nuvem/Sombra	5.889	0,29
Solo Exposto	15.231	0,74
Hidrografia	44.845	2,19
Total	2.045.259	100,00

Quanto ao grau de alteração, portanto, as áreas de uso especial na AAR apresentam 88,26% de suas áreas com vegetação original (floresta, floresta ripária e cerrado), e 8,53% de áreas alteradas (agropecuária, queimada, em desmatamento e urbano). Em termos relativos o grau de alteração pode até ser considerado baixo, porém, em termos absolutos, representam mais de 174.000 ha.

Porém, ao analisar as áreas de uso especial de forma individualizada, percebe-se que algumas delas possuem elevado percentual de áreas alteradas, principalmente a TI Maraiwatsede. A proporção entre áreas com vegetação original e áreas alteradas para cada uma das unidades consideradas é apresentada no Quadro 7.1.3 a seguir.

Quadro 7.1.3 - Comparação das áreas alteradas e preservadas.

Áreas de Uso Especial	Área Alterada %	Área Vegetação Original %
TI Wawi	2,22	97,30
PI Xingu	0,11	95,87
Parque do Xingu	4,60	95,10
TI Capoto Jarina	0,17	93,00
Parque do Araguaia	3,47	92,97
TI Tapirapi Karaja	4,37	90,80
TI Urubu Branco	11,78	87,93
RVS Queléneos do Araguaia	2,22	85,69
RVS Corixão da Mata Azul	2,00	79,24
RPPN Faz. Terra Nova	26,02	69,82
TI Pimentel Barbosa	31,62	66,04
APA dos Meandros do Rio Araguaia	2,06	56,10

Áreas de Uso Especial	Área Alterada %	Área Vegetação Original %
TI São Domingos	40,51	53,14
TI Maraiwatsede	47,22	52,42

A análise dos quantitativos permite uma avaliação aproximada do estado de preservação das áreas de uso especial. Há algumas unidades que apresentam elevado grau de alteração, embora na maioria das áreas de uso especial ainda predomine a vegetação original. Faz-se uma ressalva quanto a APA dos Meandros do Rio Araguaia, pois em 38% da área a interpretação da imagem foi prejudicada pela presença de nuvens na atmosfera. Essas áreas alteradas representam 8,5% das áreas de uso especial, representando em termos absolutos um total de 174.240,8 ha.

Quanto à aptidão agrícola dos solos, as áreas de uso especial apresentam 48% do total de suas terras com aptidão regular e 36% com aptidão para pastagem natural restrita. As áreas de aptidão restrita para agricultura familiar e aptidão boa com manejo tecnológico correspondem respectivamente a 4%, totalizando 8% de terras com a melhor aptidão agrícola. Essas áreas totalizam 168.832,3 ha e são as que potencialmente sofrerão pressão de invasões, juntamente com as áreas de aptidão regular que totalizam 972.349 ha. Somadas essas áreas, tem-se um total de 1.141.181 ha de solos com as melhores aptidões agrícolas.

7.1.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DA REDE VICINAL

Para a análise espacial da AAR foi definida uma área de influência da rede vicinal, ou seja, a área representada por um *buffer* de distância de 10 km em relação à rede vicinal mais expressiva na AAR, ou seja, as rodovias estaduais e federais no entorno da BR-158, mais o próprio *buffer* da AII da BR-158. A rede vicinal com o respectivo *buffer* de distância pode ser considerada, para fins de análise, a área de maior impacto imediato potencial, justamente por estar próxima dos eixos de acesso rodoviário, conforme é apresentado na Figura 7.1.2 a seguir.

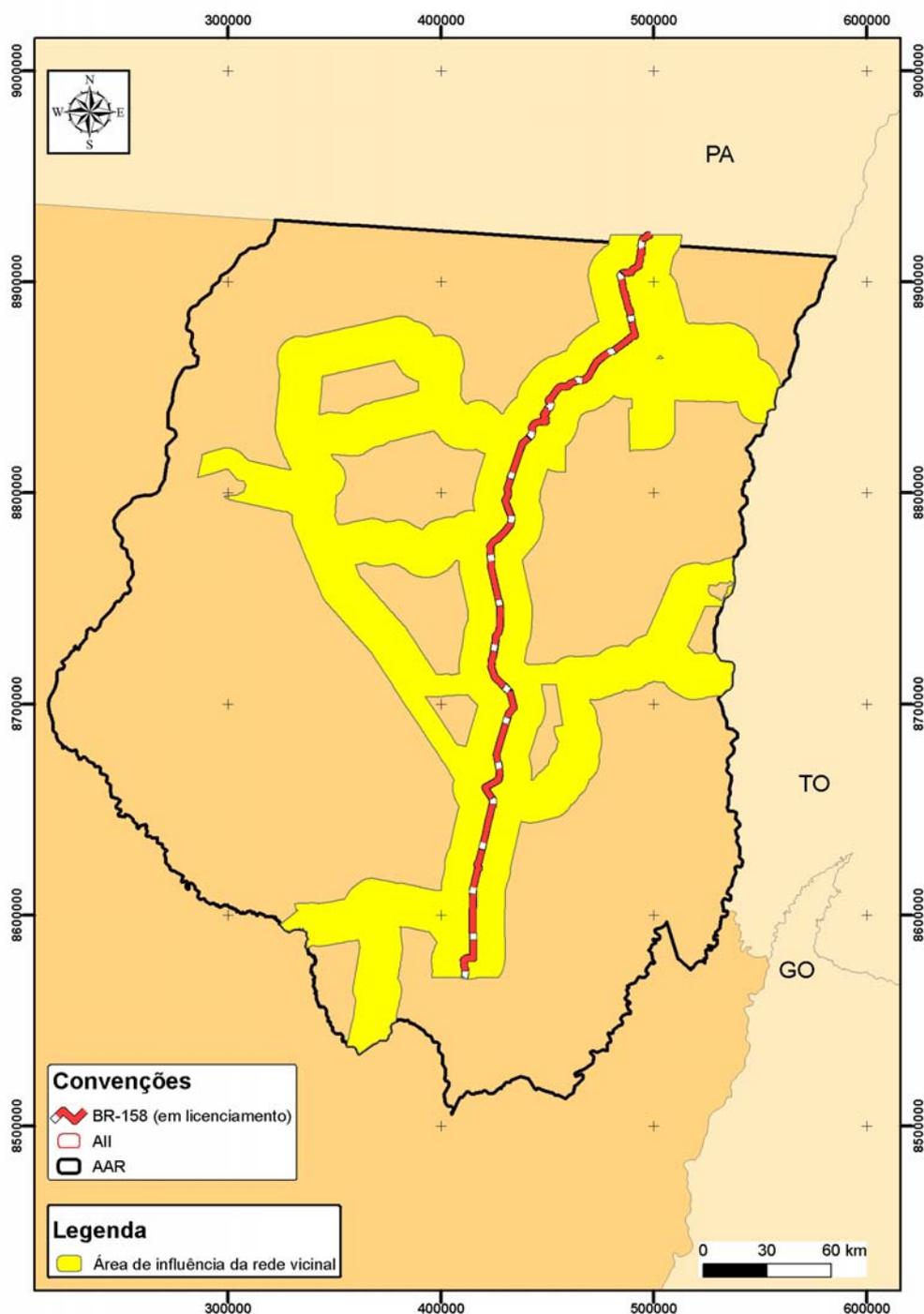


Figura 7.1.2 - Mapa da área de influência da rede vicinal na AAR.

O *buffer* definido como área de impacto imediato possui uma situação de acesso já consolidada. Sua área total, somada a AII do empreendimento, é de 2.972.100 ha e abrange aproximadamente 28,9% de toda a ARR e 36,12% da AAR disponível (ou seja, a AAR descontadas as áreas de uso especial).

A expectativa de maior potencial de impacto de alteração de áreas se confirma com a análise do uso do solo na rede de vicinalização: 52,44% da área se encontra alterada pelo uso humano. A vegetação remanescente representa 47,01% da área e, sem dúvida, representa a vegetação original com maior pressão para conversão. As áreas de vegetação remanescentes ao longo da MT-322 e da MT-412 são aquelas que apresentam maior suscetibilidade à conversão, devido à melhor aptidão agrícola dos solos. As áreas ao longo da MT-431 e MT-413 também apresentam grande suscetibilidade à conversão pelas mesmas razões. As áreas a leste da rodovia representam as principais manchas de cerrado ainda preservado, principalmente ao longo da BR-242, MT-433 e MT-100. Essas áreas são de menor suscetibilidade à conversão, pois, diferentemente dos segmentos anteriores, apresentam solos com aptidão restrita para agricultura. As áreas de vegetação remanescente no sudoeste da AAR, próximas à sede municipal de Querência, são aquelas que apresentam a melhor aptidão agrícola do solo, sendo, portanto, aquelas que sofrerão maior pressão para ocupação e conversão para a atividade agropecuária, predominando atualmente a cobertura vegetal florestal.

O Quadro 7.1.4 a seguir apresenta o cenário atual do uso do solo para a área de influência da rede vicinal da AAR. Destaca-se a presença, ainda importante, da cobertura de florestas na área de influência da rede vicinal, representando mais de 800 mil hectares de florestas (mais da metade de toda a área de agropecuária já convertida atualmente).

Quadro 7.1.4 - Uso do solo na área de influência da rede vicinal na AAR.

Uso do Solo	Área (ha)	%
Agropecuária	1.415.753	47,63
Em Desmatamento	88.988	2,99
Queimada	50.510	1,7
Urbano	3.633	0,12
Floresta	804.559	27,07
Floresta Ripária	307.466	10,35
Cerrado	285.136	9,59
Hidrografia	11.509	0,39
Solo Exposto	4.549	0,15

7.1.4 AAR DISPONÍVEL

A área chamada de AAR disponível considerada nesta etapa refere-se à área total da AAR excluindo as áreas de uso especial. A AAR disponível pode ser visualizada na Figura 7.1.3 a seguir.

A análise dos quantitativos do uso do solo na AAR disponível, comparativamente à área de influência da rede vicinal permite identificar o impacto da presença da rede vicinal sobre a alteração de áreas de vegetação original. Enquanto na área vicinalizada o uso agropecuário do solo corresponde a 47,63% de sua área, na AAR disponível o uso agropecuário do solo é

de 34,45%. Essa diferença de mais de 10% se refere à consolidação da ocupação, mais avançada na área vicinalizada.

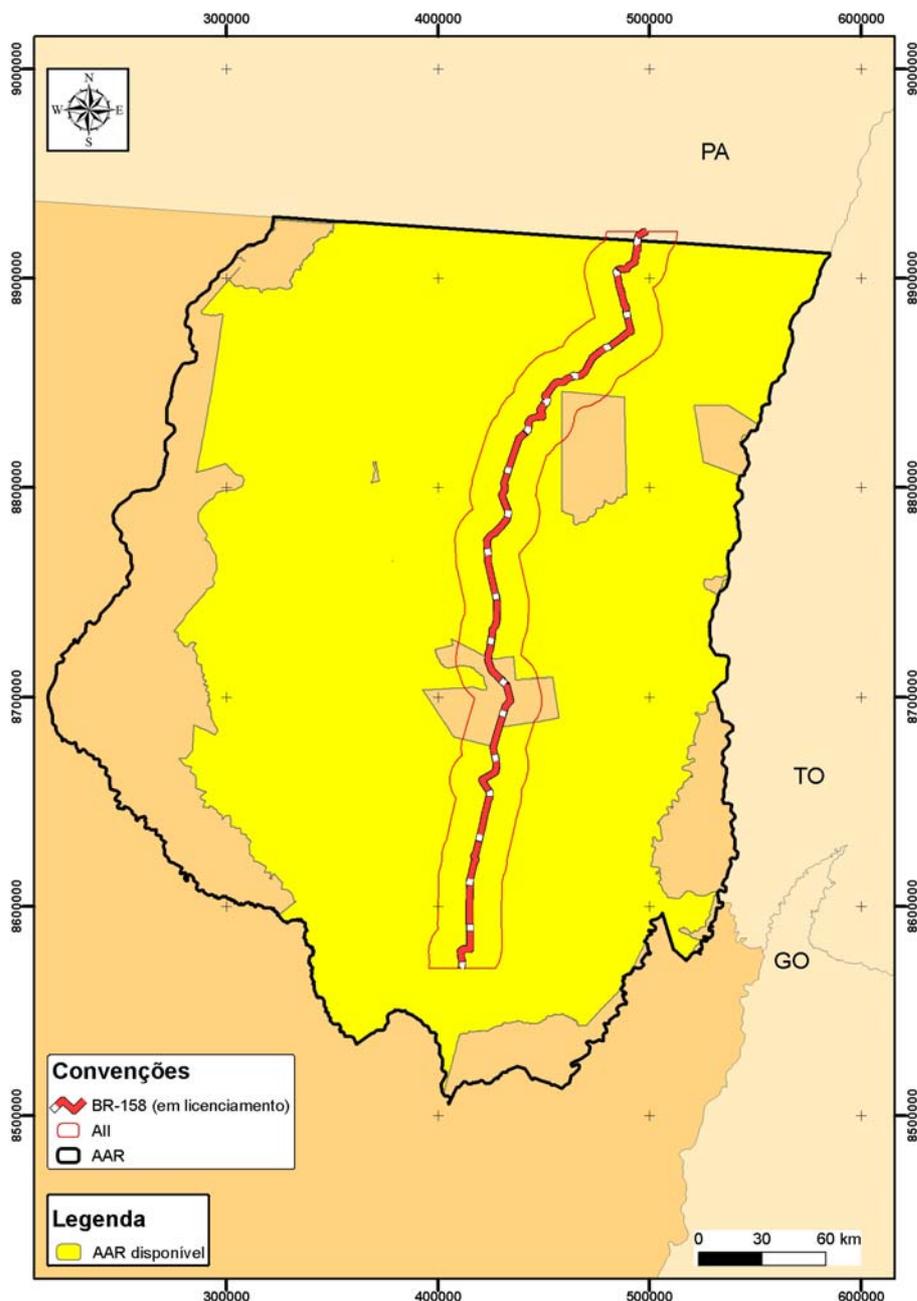


Figura 7.1.3 - Mapa da AAR disponível.

Contudo, a AAR disponível encontra-se em processo de ocupação, registrando 6,01% das áreas que estão cobertas por queimadas ou em processo de desmatamento. Na totalidade, a área vicinalizada apresenta um percentual de 52,44% de áreas alteradas, enquanto a AAR disponível apresenta um percentual de 40,46%. Esses dados indicam que o vetor de ocupação está ligado à rede vicinal, e assim, essas áreas tenderão a ser as primeiras a sofrerem os impactos da ocupação. As áreas de floresta e floresta ripária situadas na área de

influência da rede vicinal possuem 62,6% de sua área em solos com aptidão regular, aptidão boa com manejo tecnológico e aptidão restrita para agricultura familiar, totalizando 696.050 ha. Nesse caso, as áreas de floresta que estão mais próximas da rede vicinal tenderão a ser as primeiras a sofrer a pressão para conversão de uso, uma vez que nessas áreas os solos apresentam melhor aptidão agrícola e representam 23% da área total da área de influência da rede vicinal.

Outra consideração relevante se refere às áreas de cerrado. Na área vicinalizada o cerrado ocupa 9,59% da cobertura do solo, enquanto na AAR disponível esse ocupa uma área equivalente a 18,08% da cobertura do solo. Essa diferença está relacionada à rede vicinal pouco consolidada a leste da BR-158. Essa área, onde se localiza a planície do Bananal e a grande mancha de cerrado preservado da AAR também conta com baixa aptidão agrícola dos solos, o que torna essa região uma área de menor suscetibilidade à conversão, o que se confirma pelo fato de ainda estar relativamente conservada, apesar da ocupação original da região ter se iniciado pelo rio Araguaia.

Os quantitativos do uso do solo na AAR disponível podem ser visualizados no Quadro 7.1.5 a seguir.

Quadro 7.1.5 - Uso do solo na AAR disponível.

Uso do Solo	Área (ha)	%
Agropecuária	2.834.360	34,45
Queimada	206.800	2,51
Em Desmatamento	288.284	3,50
Urbano	4.152	0,05
Floresta	2.438.109	29,63
Cerrado	1.487.454	18,08
Floresta Ripária	888.606	10,80
Hidrografia	47.654	1,00
Nuvem/Sombra	17.166	0,21
Solo Exposto	15.348	0,19
Total	8.227.933	100,00

Na AAR disponível, as áreas com vegetação original representam 59% do total, sendo que 18% dessas abrangem os cerrados com solos de aptidão restrita. Essas áreas estão entre aquelas que apresentam menor suscetibilidade à conversão. Já as áreas de floresta e floresta ripária representam 40,43% das áreas, estando localizadas em solos com melhor aptidão agrícola, portanto em áreas com maior suscetibilidade à conversão. As áreas alteradas representam 40,51% do total da AAR disponível, indicando um elevado grau de alteração da região como um todo, equivalendo a um total de 3.333.597 ha, abrangendo 32,44% de toda a AAR (incluindo as áreas de uso especial). As áreas que ainda contam com vegetação original na AAR disponível totalizam 4.814.171 ha, representando 58,51% de toda a AAR.

Uma análise mais detalhada da ocupação futura através da expansão da rede vicinal pode ser obtida através da quantificação do uso do solo na chamada AAR disponível excluindo as áreas inseridas no *buffer* da vicinalização, ou seja a área que não faz parte do *buffer* de vicinalização e não faz parte das áreas de uso especial, conforme descrito no Quadro 7.1.6 a seguir. Essas são, de fato, as áreas de acesso mais restrito por não disporem de rede vicinal de rodovias.

Quadro 7.1.6 - Uso do solo na AAR disponível exceto a área de influência da rede vicinal.

Uso do Solo	Área (ha)	%
Agropecuária	1.418.608	27,00
Em Desmatamento	199.296	3,79
Queimada	156.291	2,97
Urbano	519	0,01
Floresta	1.633.551	31,08
Cerrado	1.202.318	22,88
Floresta Ripária	581.140	11,06
Hidrografia	36.146	0,69
Nuvem/Sombra	17.166	0,33
Solo Exposto	10.800	0,21
Total	5.255.835	100,00

O processo de ocupação dessas áreas não se apresenta tão avançado em comparação com a área total da AAR disponível. Nesse recorte, as áreas alteradas representam 33,77% da área total, enquanto que na AAR disponível esse percentual é de 41%. O uso agropecuário na AAR disponível é de 34,45%, enquanto que na AAR sem o *buffer* da vicinalização esse número diminui para 27%.

Nesse recorte da AAR, o percentual de áreas com vegetação original é de 65%, sendo que 42,14% dessas áreas são cobertas por florestas. A maior parte dessas áreas encontram-se a oeste da rodovia, onde a rede vicinal está mais consolidada e onde as novas ocupações são mais atrativas, tendo em vista as limitações de aptidão já apontadas em relação às áreas de cerrado a leste. Essa região, portanto, apresenta aspectos potenciais de conflitos de uso do solo, pois abriga áreas de remanescentes de florestas, floresta ripária dos tributários e das nascentes do rio Xingu, juntamente com solos de aptidão regular, boa com manejo tecnológico e restrita para agricultura familiar (ou seja, permite a agricultura familiar, ainda que restrita, o que não ocorre em nenhuma outra classe de aptidão presente na região), além de uma rede vicinal consolidada e bem articulada com a BR-158.

Pode-se concluir, com relação a esta porção oeste da AAR, que suas aptidões agrícolas ainda não foram exploradas devido ao grande número de transposições de cursos d'água e às conseqüentes dificuldades e custos para a expansão de uma rede vicinal até o local.

7.1.5 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

As áreas prioritárias para conservação representam aproximadamente 35% de toda a AAR e 19% da AAR disponível, ou seja, no caso desta última, embora tenham um status de interesse para o uso como área para conservação, não dispõem de qualquer tipo de proteção legal. A Figura 7.1.4 a seguir ilustra a localização das áreas prioritárias no contexto da AAR.

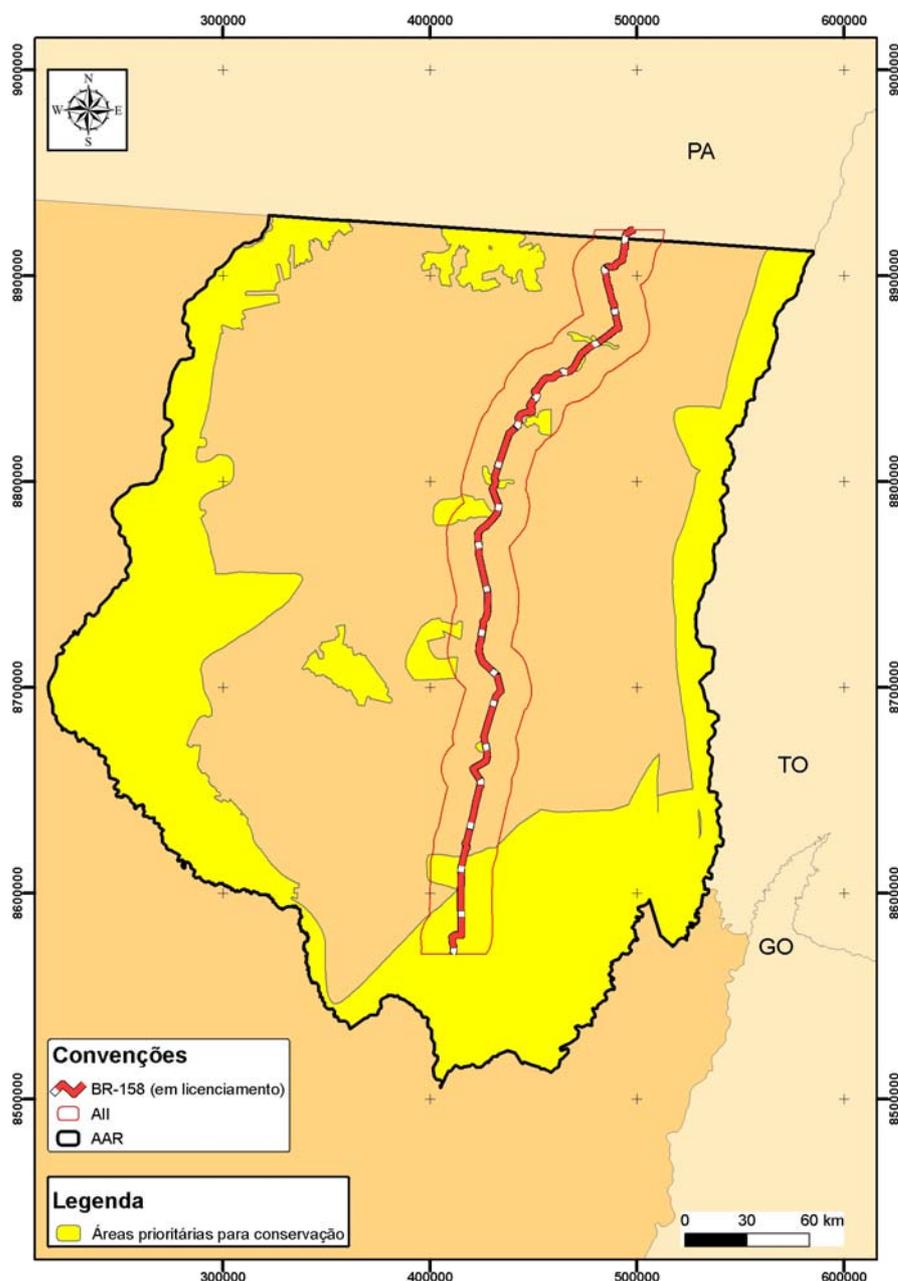


Figura 7.1.4 - Mapa das áreas prioritárias para conservação no contexto da AAR.

O Quadro 7.1.7 a seguir apresenta os quantitativos do uso do solo nas áreas prioritárias para conservação.

Quadro 7.1.7 - Uso do solo nas áreas prioritárias para conservação.

Uso do Solo	Área (ha)	%
Agropecuária	492.487	25,18
Queimada	70.313	3,60
Em Desmatamento	49.155	2,51
Urbano	1.300	0,07
Cerrado	575.722	29,44
Floresta	477.427	24,41
Floresta Ripária	237.562	12,15
Hidrografia	23.228	1,19
Solo Exposto	14.639	0,75
Nuvem/Sombra	13.968	0,71
Total	1.955.801	100,00

As áreas prioritárias para conservação se sobrepõem às áreas de uso especial em grande proporção, indicando a importância destas últimas do ponto de vista da preservação da biodiversidade. Portanto, para esta análise foram consideradas apenas as áreas prioritárias que se sobrepõem a AAR disponível. Essa sobreposição totaliza uma área de 1.955.800 ha, perfazendo 53% do total das áreas prioritárias na AAR total, ou seja, as áreas que não se encontram no contexto das unidades de conservação. Dessas áreas, 66%, ou 1.290.711 ha, estão ocupados por formações florestais e cerrado. A Figura 7.1.5 a seguir ilustra a sobreposição das áreas prioritárias e a AAR disponível, evidenciando a importância de diversas áreas contínuas às áreas de uso especial na AAR, bem como uma grande mancha ao sul da AAR, a qual não dispõe de proteção legal.

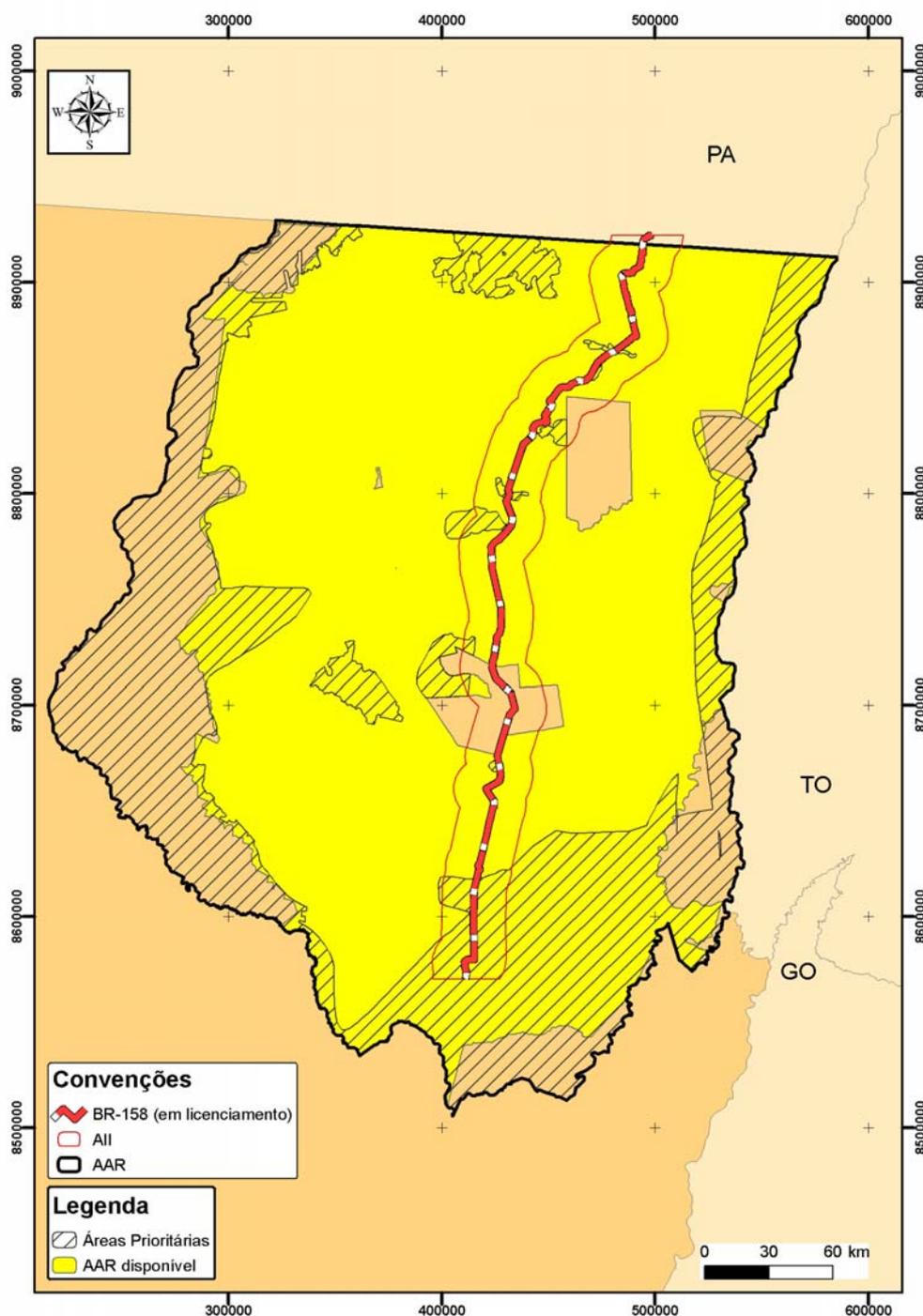


Figura 7.1.5 - Mapa da sobreposição das áreas prioritárias para conservação com as áreas de uso especial.

7.1.6 APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Anteriormente, alguns aspectos relevantes da aptidão agrícola dos solos já foram indicados, tendo em vista a utilidade na análise do uso atual e da ocupação dos solos na AAR e em seus diferentes recortes. A análise que será empreendida agora buscará cruzar a aptidão

agrícola dos solos com os recortes e usos atuais de forma sistemática, na perspectiva de investigar aspectos que possam explicar os vetores assumidos pela ocupação e pela conversão de áreas na AAR. Partindo-se de uma suposição geral de que mesmo que áreas com menor aptidão agrícola sejam ocupadas, a permanência ou, no mínimo, o ritmo desta ocupação será prejudicado. Processo inverso ocorre em áreas com maior aptidão agrícola as quais, quando abertas através de uma frente de ocupação, tenderão a ser convertidas com maior rapidez e a se manterem ocupadas e produtivas ao longo do tempo (não sendo abandonadas, portanto, à recomposição).

Iniciando-se a análise pelas áreas prioritárias para conservação, pretende-se verificar qual o volume de potencial pressão pela conversão destas áreas, tendo em vista que não estão, em grande medida, protegidas por legislação e, portanto, mais vulneráveis para ocupação. O Quadro 7.1.8 a seguir apresenta os quantitativos da aptidão agrícola dos solos nas áreas de floresta, floresta ripária e cerrado inseridas nas áreas prioritárias que estão localizadas na AAR disponível, ou seja, não considerando as áreas de uso especial.

Quadro 7.1.8 - Aptidão agrícola nas áreas preservadas das áreas prioritárias na AAR disponível.

Aptidão Agrícola	Área (ha)	%
Aptidão restrita para agricultura familiar	73.550	5,7
Aptidão boa com manejo tecnológico	15.438	1,2
Aptidão Regular	316.710	24,54
Aptidão Restrita	42.259	3,27
Pastagem plantada restrita	25.095	1,94
Pastagem natural restrita	750.639	58,16
Inapto	67.020	5,19
Total	1.290.711	100,00

No quadro, a distribuição das classes de aptidão está ordenada segundo seu grau decrescente de aptidão, ou seja, as terras com maior aptidão são as correspondentes à classe "aptidão restrita para a agricultura familiar". As áreas para agricultura familiar são as que oferecem melhores condições de solo e podem ser cultivadas com a utilização de tecnologias rudimentares e sem mecanização. A região, como um todo, não dispõe de áreas com este grau de aptidão, apenas com aptidão restrita, ou seja, pode ser utilizada até mesmo pela agricultura familiar com algumas restrições.

As áreas de floresta, floresta ripária e cerrado inseridas nas áreas prioritárias da AAR disponíveis possuem uma distribuição das classes de aptidão agrícola que permite a identificação de potenciais conflitos entre o uso e a conservação precisamente nas classes de melhor aptidão, ou seja, supõe-se que áreas com menor aptidão agropecuária sejam menos suscetíveis de conversão para a atividade agropecuária que as áreas com maior aptidão.

As áreas prioritárias para conservação que ainda preservam sua vegetação original no contexto da AAR disponível são apresentadas na Figura 7.1.6 a seguir.

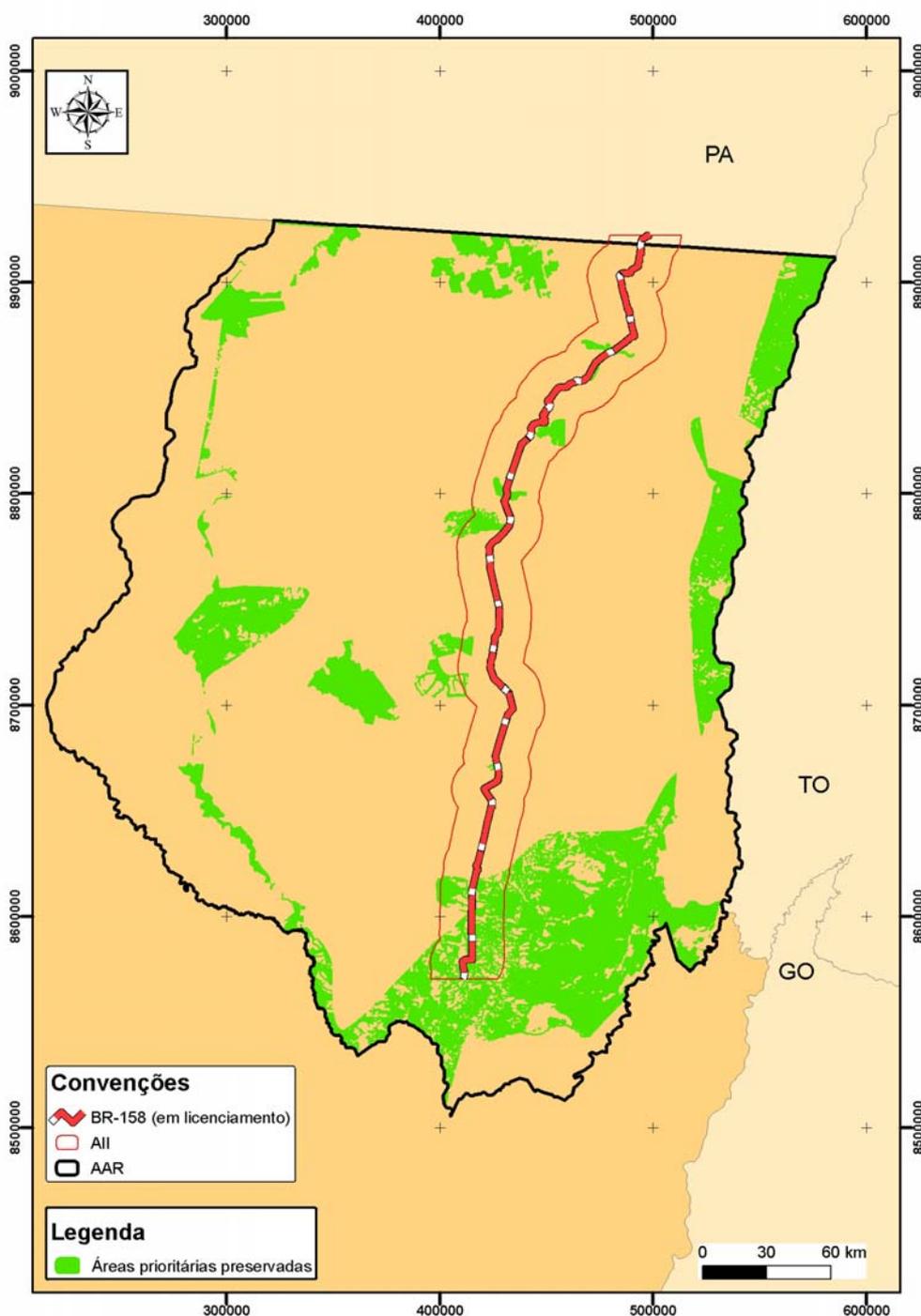


Figura 7.1.6 - Mapa das áreas prioritárias para conservação preservadas na AAR disponível.

Através do quadro anterior, verifica-se que os solos que apresentam aptidão restrita, aptidão restrita para pastagem natural e plantada, bem como os solos inaptos, ou seja, o conjunto de classes potencialmente menos atrativas para a conversão, representam 68,56% dessa área. Esta condição, sem dúvida, interfere na própria situação atual de manutenção da vegetação original nestas áreas. Ocupá-las exigiria um grau elevado de investimento em

assistência técnica e aplicação de insumos, o que atua como um fator desestimulante para sua conversão ou a manutenção de sua ocupação no caso das pastagens naturais.

Nesta condição, essas áreas, apresentadas na Figura 7.1.7 a seguir, tendem a ter a pressão por sua ocupação reduzida. Neste mapa, destacam-se as áreas localizadas ao sul da AAR, as quais, apesar da posição estratégica no eixo de ocupação da região (que se deu pelo sul), mantiveram sua vegetação original. Isso estaria provavelmente relacionado com o fato de possuírem pouca aptidão para a atividade agropecuária.

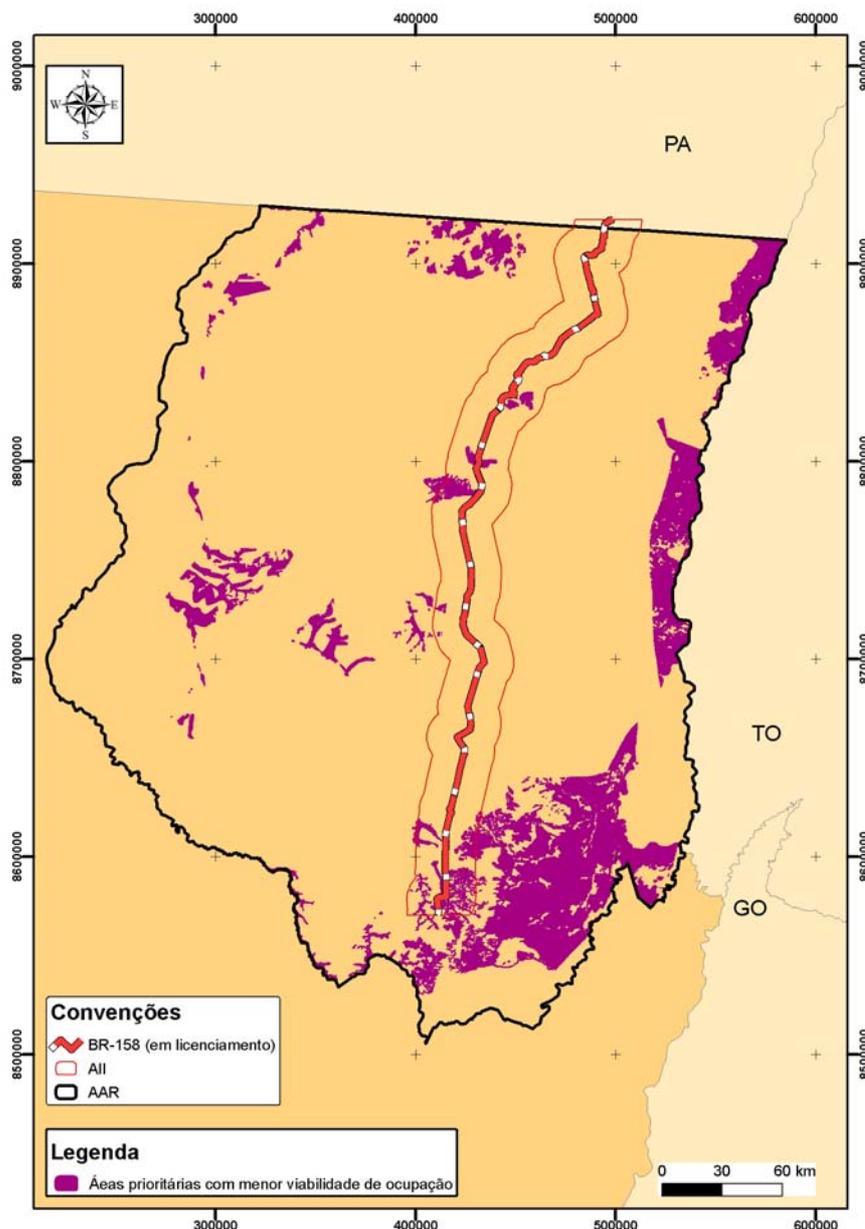


Figura 7.1.7 - Mapa das áreas prioritárias preservadas com menor viabilidade de ocupação.

Do total das áreas prioritárias para conservação na AAR disponível que ainda mantêm sua vegetação original preservada, 31,44% estão localizadas sobre solos que apresentam aptidão regular, aptidão boa com manejo tecnológico e aptidão restrita para agricultura familiar representam. Essas, portanto, se constituem em áreas potencialmente de maior interesse para ocupação por apresentarem as melhores condições para o desenvolvimento de atividades agrícolas, tensionando o conflito de uso entre preservação e ocupação produtiva. Essas áreas são apresentadas na Figura 7.1.8 a seguir, destacando-se o significativo volume de áreas localizadas próximas ao eixo da rodovia e na região oeste, apontando para um provável vetor tendencial de distanciamento da ocupação em relação ao eixo da rodovia.

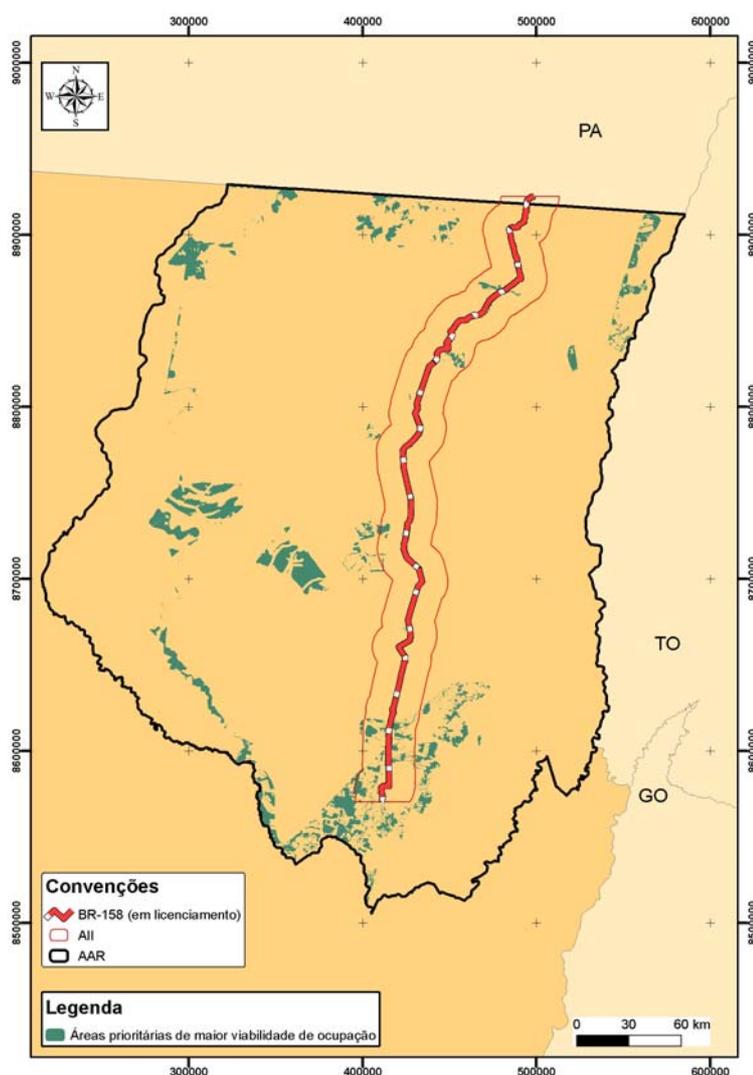


Figura 7.1.8 - Mapa das áreas prioritárias preservadas com maior viabilidade de ocupação.

7.1.7 ANÁLISE INTEGRADA DA OCUPAÇÃO NA AAR

O produto final da análise integrada da AAR consiste no mapa que apresenta o resultado do cruzamento e a interpretação do conjunto de dados resultantes do processo de consolidação

e cruzamento dos planos de informações gerados no diagnóstico e trabalhados na análise integrada.

O produto deste cruzamento é um conjunto de classes que procuram avaliar a adequação da ocupação humana na AAR. Estas classes foram obtidas como resultado do cruzamento de classes de aptidão agrícola das terras com as classes de interpretação do uso do solo. O resultado desta análise está expresso na legenda deste mapa, contando também com a sobreposição dos demais temas analisados tais como as áreas prioritárias para conservação, áreas de uso especial, áreas de influência, rede vicinal, rodovia em licenciamento e convenções cartográficas. A seguir são detalhados os critérios para definição das classes expressas na legenda denominada de adequação da ocupação.

As áreas classificadas como “adequadas com maior assistência técnica” são áreas onde o uso agropecuário já existente se sobrepõe aos solos com aptidão restrita ou aptidão apenas para pastagem natural restrita. Ou seja, para que estas áreas sejam adequadas à exploração agropecuária será necessária a implementação de um volume maior de insumos e de esforço de assistência técnica aos produtores para o desenvolvimento de uma agricultura competitiva e eficiente.

As áreas classificadas como de “ocupação coerente” são aquelas onde o uso agropecuário atual se sobrepõe a solos com aptidão regular, aptidão boa com manejo tecnológico e aptidão restrita para agricultura familiar (neste último caso, a classe de maior aptidão para atividade agropecuária encontrada na AAR). Essas são, portanto, as áreas de melhor aptidão para o uso da terra em atividades agropecuárias, sendo, neste sentido, coerentes com sua condição atual.

As áreas classificadas como de “ocupação inadequada”, por sua vez, são aquelas onde ocorre o uso agropecuário, desmatamento e queimadas sobre solos classificados como inaptos para o uso agropecuário. Tanto nas áreas de ocupação consolidada, quanto nas áreas onde a ocupação ainda é incipiente, a ineficiência da ocupação é evidente, o que torna o uso atual inadequado.

Com maior relevância para a análise das áreas que ainda dispõem de vegetação original, são apresentadas as classes de “áreas com maior suscetibilidade à conversão” e “áreas com menor suscetibilidade à conversão”, ou seja, maior ou menor possibilidade de ter seu uso atual modificado. As áreas de menor suscetibilidade à conversão são as áreas de cerrado, floresta e floresta ripária que estão situadas sobre solos inaptos, ou solos com aptidão para pastagem natural restrita e pastagem plantada restrita. Ou seja, nestes casos, o esforço de conversão das áreas para a atividade agropecuária tenderá a ser pouco recompensado, funcionando como desestímulo aos atores produtivos locais para investimento nestas áreas.

As áreas de maior suscetibilidade à conversão são as áreas de cerrado, floresta e floresta ripária que estão localizadas sobre solos com aptidão regular, aptidão restrita, aptidão boa com manejo tecnológico e aptidão restrita para agricultura familiar. Essas áreas são

identificadas como aquelas que tenderão a sofrer maior pressão para ocupação justamente por oferecerem melhor recompensa ao esforço de conversão. O mapa de análise integrada da AAR é apresentado no Volume IV - Apêndice 6.

7.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

7.2.1 FRAGILIDADE AMBIENTAL

Um dos temas avaliados nesta análise integrada é o mapa de fragilidade ambiental, resultante do cruzamento de diversos temas gerados no diagnóstico. Desta forma, utilizando técnicas de geoprocessamento, o referido mapa é fruto da intersecção de dados oriundos dos temas que compõem o presente Estudo.

O mapa de fragilidade ambiental foi elaborado através da adaptação de algumas metodologias já empregadas com trabalhos publicados demonstrando resultados relevantes (ROSS, 1994; CREPANI, 2001; KAWAKUBO, 2005; SPÖRL, 2001). Os subsídios para o cruzamento das informações foram os mapas temáticos do RADAMBRASIL, a interpretação das imagens do satélite CBERS-2, a cartografia básica e os trabalhos de campo. As metodologias foram comparadas e adaptadas conforme os objetivos propostos para este estudo, gerando uma metodologia baseada nos critérios que serão apresentados a seguir. Os dados de entrada utilizados na análise integrada da AII são apresentados no Quadro 7.2.1 a seguir.

Quadro 7.2.1 - Dados de entrada da análise integrada na AAR.

Tema	Fonte	Origem	Observação
Índice de Dissecação	secundário	RADAMBRASIL	
Mapa de Solos	secundário	RADAMBRASIL	
Mapa Geológico	secundário	RADAMBRASIL	
Precipitação	secundário	ANA	
Cobertura Vegetal	primário	Uso do Solo	
Áreas de Uso Especial	secundário	IBAMA	TI's e UC's.
APP	primário	Cartas MI-100	
Corredores	primário		Definidos a partir do cruzamento do mapa de uso do solo com as APP's.
Áreas Prioritárias para Conservação	primário		Áreas definidas pela distribuição de espécies de interesse para a conservação.

As etapas na elaboração do mapa de fragilidade ambiental seguem a construção e o cruzamento (em ambiente SIG) dos seguintes temas: índice de dissecação (tendo como subsídio o diagnóstico geomorfológico), solos, geologia, cobertura vegetal (tendo como subsídio o diagnóstico de uso do solo) e precipitação (tendo como subsídio o diagnóstico climático).

O primeiro elemento considerado na análise da fragilidade dos ambientes é a geomorfologia, tendo como medida quantitativa o índice de dissecação do relevo. A partir da análise dos padrões de formas de relevo podem-se fazer distinções em função da rugosidade topográfica ou do índice de dissecação do relevo, bem como do formato dos topos, vertentes e vales de cada padrão existente. O índice de dissecação é dado pela relação existente entre a dimensão interfluvial e o grau de aprofundamento da drenagem/entalhamento dos vales.

Juntamente com o índice de dissecação foi analisada a carta de solos do mapeamento sistemático do RADAMBRASIL, identificando nas classes de solos as classes de fragilidade, conforme adaptação da metodologia apresentada por Ross (1994) subsidiada pela análise físico-química das amostras de solos bem como pelas inspeções de campo.

Outro elemento desta análise foram as classes de uso e ocupação de solo definidas para toda a AII a partir das técnicas de sensoriamento remoto (metodologia descrita no diagnóstico). O cruzamento destes elementos, adicionadas as características geológicas (mapeamento sistemático do RADAMBRASIL) e climáticas (diagnóstico climático) da AII, gerou o mapa de fragilidade ambiental.

As classes de fragilidade ambiental são uma síntese da análise dos elementos oriundos do diagnóstico, hierarquizados conforme seus respectivos graus de fragilidade (definidos de forma empírica conforme as metodologias citadas). A aplicação desta metodologia adaptada permitiu identificar, através de um produto cartográfico, uma síntese que define áreas com diferentes graus de fragilidade ambiental.

As cartas básicas utilizadas na análise da fragilidade foram aquelas elaboradas para o diagnóstico deste estudo (Vide item cartografia básica). Foi realizado um processo de cadastro do banco de dados para cada um dos temas analisados, definindo as classes de fragilidade.

Quanto ao uso e cobertura do solo, foram determinadas as classes de fragilidade e cadastradas em banco de dados conforme as definições nas unidades do diagnóstico de uso e cobertura do solo deste estudo, mas de forma mais generalizada, conforme os objetivos propostos para a definição das classes de fragilidade na AII. Quanto à carta de precipitação para a AII, foram utilizados os dados pluviométricos adotados para o diagnóstico climático do estudo em questão. Todas as cartas produzidas têm como limites a AII do empreendimento.

Após a geração das cartas para cada tema foram analisados os critérios para a definição das classes de hierarquização da fragilidade ambiental. O ponto de partida foi a análise do índice de dissecação do relevo, que hierarquiza as classes de fragilidade do relevo em cinco categorias que vão de muito fraca a muito forte, segundo a metodologia utilizada.

Esta definição leva em consideração a fragilidade das formas de relevo em relação os processos erosivos, logo, os relevos de agradação não são considerados nesta análise. Para

uma exploração mais detalhada, que pudesse considerar os demais elementos do diagnóstico, foram definidas classes de hierarquização para os demais temas, subsidiando-se nas metodologias indicadas pela bibliografia citada neste item e também nas observações dos trabalhos de campo.

Assim, no texto que segue, serão detalhados os critérios de hierarquização para os elementos do diagnóstico considerados na análise da fragilidade potencial dos ambientes. Essa hierarquização tem como idéia central a fragilidade do relevo aos processos erosivos.

Os índices de dissecação do relevo foram tomados pelo referencial morfométrico dado pela matriz desenvolvida por Ross (1994), baseada na relação do entalhamento médio dos vales e a dimensão interfluvial média. A matriz que apresenta a relação pode ser observada no Quadro 7.2.2.

Quadro 7.2.2 - Matriz dos índices de dissecação do relevo.

Dimensão Interfluvial Média (Classes) Graus de Entalhamento dos Vales (Classes)	Muito Grande (1)	Grande (2)	Média (3)	Baixa (4)	Muito Baixa (5)
	> 3750 m	1750 a 3750 m	750 a 1750 m	250 a 750 m	< 250 m
Muito Fraco (1) < de 20 m	11	12	13	14	15
Fraco (2) 20 a 40 m	21	22	23	24	25
Médio (3) 40 a 80 m	31	32	33	34	35
Forte (4) 80 a 160 m	41	42	43	44	45
Muito Forte (5) > 160 m	51	52	53	54	55

Adaptado de ROSS (1994).

A partir da interpretação da matriz foram definidas as categorias de influência apresentadas no Quadro 7.2.3 para cada feição do relevo identificada no mapeamento das cartas do RADAMBRASIL.

Quadro 7.2.3 - Classes de dissecação do relevo.

Níveis hierárquicos	Índice de dissecação
1 – Muito Fraca	11
2 - Fraca	21, 22, 12
3 - Média	31, 32, 33, 13, 23
4 - Forte	41, 42, 43, 44, 14, 24, 34

Níveis hierárquicos	Índice de dissecação
5 - Muito Forte	51, 52, 53, 54, 55, 15, 25, 35, 45

Para os critérios de hierarquização das classes de solo, foram considerados os tipos de solos encontrados na área de estudo, comparando-os com as classes de fragilidade proposta por ROSS (1994). A fragilidade dos solos ou erodibilidade corresponde à vulnerabilidade do solo à erosão. A tabela utilizada neste estudo é uma adaptação uma vez que as classes de solos encontradas na AII diferem daquelas citadas na proposta referida na bibliografia. Na definição da fragilidade dos solos são consideradas as características de textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas e profundidade dos horizontes superficiais e subsuperficiais. Assim, os solos são classificados em categorias que são apresentadas no Quadro 7.2.4.

Quadro 7.2.4 - Classes de fragilidade dos solos.

Fragilidade	Tipo de solo
1 - Muito Baixa	Latossolos Roxo, Latossolo vermelho escuro e Vermelho amarelo textura argilosa
2 - Baixa	Latossolo Amarelo e Vermelho amarelo textura média/argilosa
3 - Média	Latossolo Vermelho-amarelo
4 - Forte	Podzólico Vermelho-amarelo, Laterita Hidromórfica e Solos Concrecionários
5 - Muito Forte	Podzólicos com cascalho, Litólicos e Areias Quartzosas

Para análise da proteção dos solos pela cobertura vegetal utilizou-se o mapa de uso do solo. Foi feita uma adaptação das classes identificadas no diagnóstico, fazendo-se uma simplificação das classes para adequá-las a partir da proposta de Ross (1994). Cumpre salientar que na proposição de Ross o grau de proteção é considerado a partir de ensaios e estudos de campo efetuados no Estado de São Paulo. No presente EIA, que tem como área de estudo uma região do Brasil central, optou-se por considerar o grau de proteção máximo onde a cobertura vegetal apresenta-se em seu estado original ou muito próximo a isso. O quadro com o tipo de cobertura vegetal e o grau de proteção é apresentado no Quadro 7.2.5.

Quadro 7.2.5 - Graus de proteção do solo segundo o uso e cobertura.

Grau de Proteção	Tipo de uso/cobertura
1 - Muito Alto	Floresta/ Floresta Ripária/Cerrado
2 - Alto	-
3 - Médio	Áreas em Desmatamento/ Agricultura/Pecuária
4 - Baixo	-
5 - Muito Baixo	Queimadas/Solo exposto

Adaptado de ROSS (1994).

A análise quantitativa dos aspectos climatológicos, no caso em questão a análise do regime de precipitação, é de fundamental importância para a análise da fragilidade devido ao papel

fundamental que a água exerce na dinâmica dos ambientes. A ação das chuvas, principalmente quando concentradas em um período pequeno no ano, é um desencadeador de processos morfodinâmicos contribuindo para acelerar ou até desencadear os processos erosivos.

Assim, foram estabelecidos níveis hierárquicos quanto aos aspectos do regime de precipitação conforme a intensidade do efeito pluviométrico sobre os processos erosivos. Estes níveis hierárquicos dos comportamentos pluviométricos são apresentados por SPÖRL (2001). Os níveis hierárquicos são apresentados no Quadro 7.2.6.

Quadro 7.2.6 - Níveis hierárquicos dos comportamentos pluviométricos.

Níveis Hierárquicos	Características Pluviométricas
1 - Muito Baixa	Distribuição regular ao longo do ano, com volumes anuais não muito superiores a 1000 mm
2 - Baixa	Distribuição regular ao longo do ano, com volumes anuais não muito superiores a 2000 mm
3 - Média	Distribuição anual desigual com períodos secos entre 2 e 3 meses no inverno, e no verão com maiores intensidades de dezembro a março
4 - Forte	Distribuição anual desigual com períodos secos entre 3 e 6 meses no inverno, e alta concentração das chuvas no verão entre novembro e abril quando ocorrem de 70 a 80% do total das chuvas.
5 - Muito Forte	Distribuição regular, ou não, ao longo do ano, com grandes volumes anuais ultrapassando 2500 mm; ou ainda, distribuição irregular das chuvas ao longo do ano, com episódios de chuvas de alta intensidade e volumes anuais baixos, geralmente inferiores a 900 mm.

Adaptado de SPÖRL (2001).

Cabe destacar que o regime pluviométrico em toda a área estudada apresenta características muito semelhantes, ficando enquadrada toda a área em uma única categoria hierárquica (4 - Forte).

As categorias hierárquicas para as litologias foram definidas levando-se em consideração a resistência aos processos de intemperismo. O intemperismo sobre os materiais rochosos pode ser tanto físico quanto químico, sendo a água e a radiação solar, os principais agentes do intemperismo na área de estudo. Assim, a resistência das rochas à atuação destes agentes determina a hierarquização da fragilidade.

Quadro 7.2.7 - Níveis hierárquicos das litologias ocorrentes na área.

Níveis Hierárquicos	Litologias Ocorrentes
1 - Muito Baixa	Gnaisses, Siltitos, Granitos, Riolitos, Riodacitos;
2 - Baixa	-
3 - Média	-
4 - Forte	Arenitos e conglomerados;
5 - Muito Forte	Aluviões areno-argilosos;

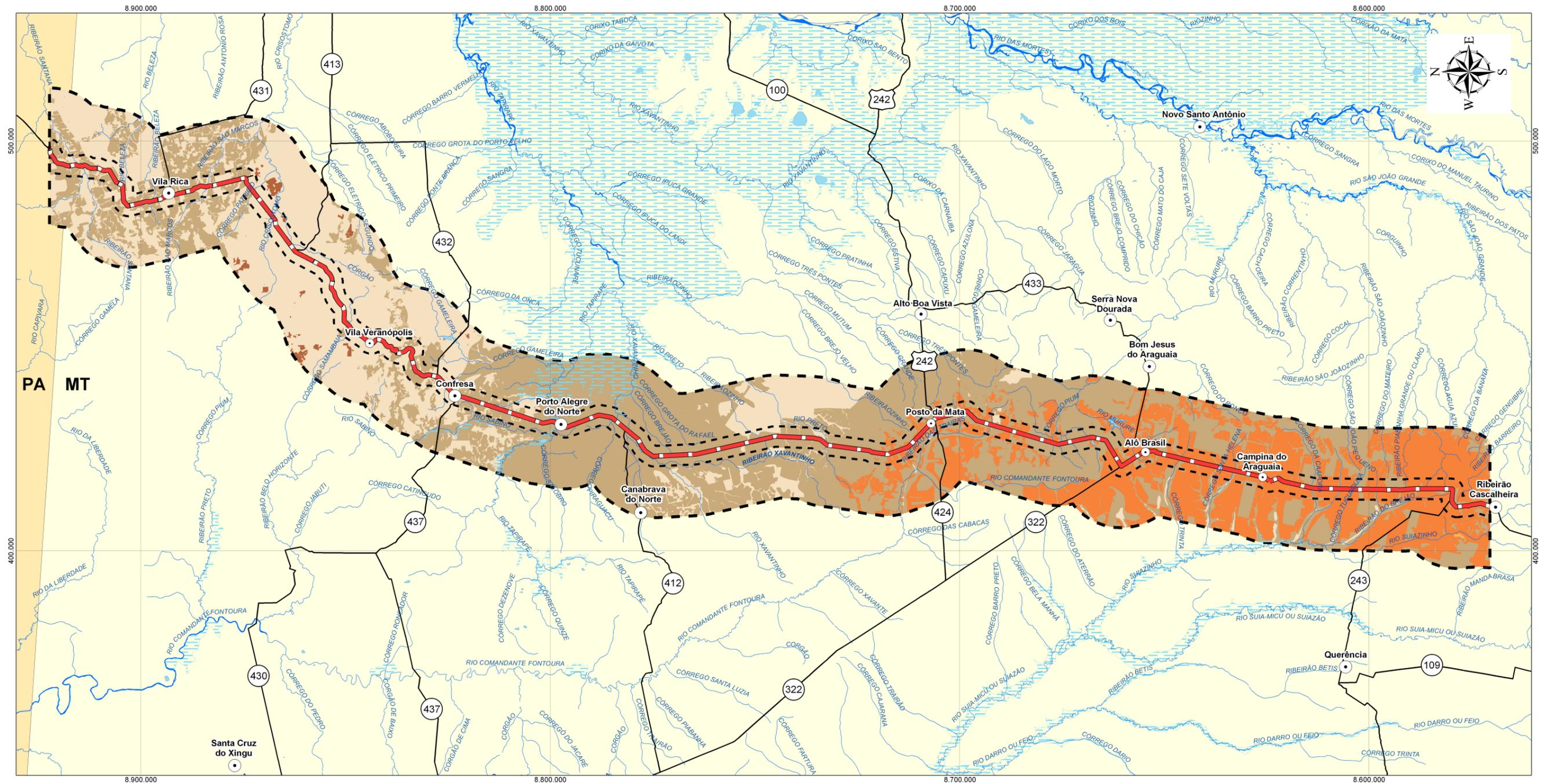
Desta forma, tem-se as seguintes variáveis para definição da fragilidade ambiental:

- Índice de Dissecação do Relevo - categorias hierárquicas muito fraca (1) a muito forte (5);
- Solos - classes de fragilidade muito baixa (1) a muito forte (5);
- Uso e Cobertura do Solo - graus de proteção muito alto (1) a muito baixo (5);
- Clima (Precipitação) - categorias hierárquicas muito fraca (1) a muito forte (5).
- Geologia - categorias hierárquicas muito fraca (1) a muito forte (5).

Após a elaboração das cartas e definição das categorias, foi feito o cruzamento das informações, de modo a gerar o mapa de fragilidade ambiental. São cinco as categorias de fragilidade oriundas da média aritmética das classes definidas nos temas citados. No caso em questão, adotou-se como critério para a definição de um produto final a média aritmética entre os índices de cada um dos temas do meio físico. Dessa forma, atribuiu-se peso igual a todas as variáveis envolvidas no cruzamento das informações. A partir da intersecção os planos de informação supracitados foi determinada a fragilidade ambiental para a AII, apresentada no mapa da Figura 7.2.1 a seguir, onde é sintetizada esta primeira etapa da análise integrada na AII.

7.2.2 FRAGILIDADE E PASSIVOS AMBIENTAIS

A metodologia empregada na elaboração do mapa da fragilidade ambiental parte do pressuposto de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre suas componentes físicas e bióticas. Segundo essa ótica, na natureza as trocas de energia e matéria se processam através de relações que buscam o equilíbrio dinâmico. Esse equilíbrio é freqüentemente alterado pelas intervenções humanas, gerando estados de desequilíbrios temporários ou novos estados de equilíbrio em circunstâncias diferentes daquelas do estado pretérito. Assim, o mapeamento da fragilidade ambiental pode indicar quais as áreas mais suscetíveis ao desequilíbrio, principalmente relativo aos processos erosivos e à conseqüente perda de solo que podem decorrer das ações previstas para as obras do empreendimento.



Legenda

Fragilidade Ambiental

- 1 - Muito Baixa
- 2 - Baixa
- 3 - Média
- 4 - Forte
- 5 - Muito Forte

Convenções

- Sedes Municipais
- Localidades
- BR-158 (em licenciamento)
- Demais Rodovias
- Cursos d'água
- Lagos, Lagoas e Açudes
- Áreas inundáveis
- AID - Área de Influência Direta
- AII - Área de Influência Indireta

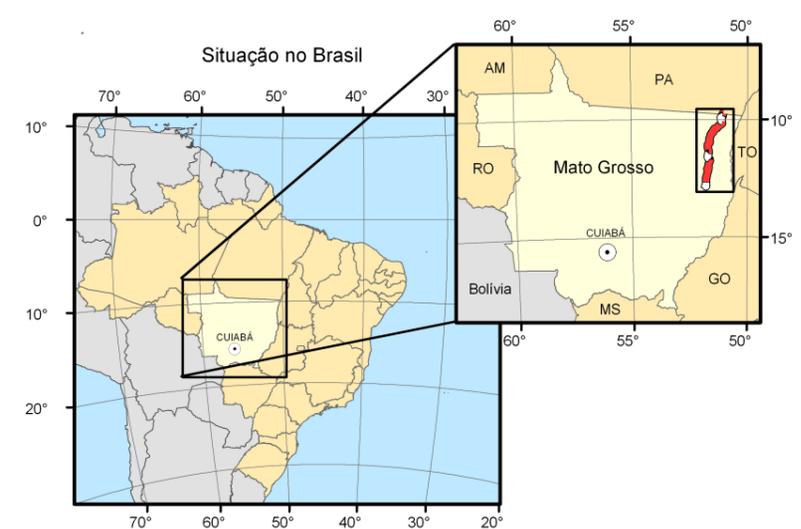
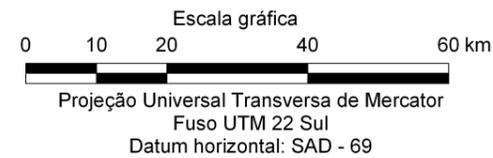


Figura 7.2.1 - Mapa da fragilidade ambiental.

Analisando o mapa de fragilidade ambiental, verificam-se três padrões predominantes. Ao norte de Confresa, na Depressão do Araguaia até o limite com a depressão Periférica do Sul do Pará identifica-se uma área hierarquizada como de fragilidade baixa, com algumas manchas de fragilidade muito baixa. Nas imediações de Vila Rica, na Depressão Periférica do Sul do Pará tem-se uma área onde predomina a classe de fragilidade média.

Ao sul de Confresa até a cidade de Porto Alegre do Norte tem-se um mosaico de categorias de fragilidade baixa, média e forte. Ao sul dessa área predominam áreas de baixa e média fragilidade, até a Serra do Roncador. Já no Planalto do Parecis predominam áreas de fragilidade forte e muito forte. Essas categorias estão intrinsecamente ligadas ao uso que se faz dessas áreas, onde o índice de dissecação do relevo é muito forte, potencializando-se com o uso predominante de agropecuária.

O mapa de fragilidade ambiental reflete a atual situação do ambiente com o uso que se faz da área. Nas áreas onde os índices de dissecação do relevo são nulos (Depressão do Araguaia e Depressão Periférica do Sul do Pará), devido à presença de relevos de acumulação (agradiação), a fragilidade é dada em função das características litológicas, pedológicas e do uso/cobertura que se faz da área, bem como pelas características do regime pluviométrico.

É no Planalto dos Parecis, onde estão os maiores índices de fragilidade, que se encontra a maior ocorrência de passivos ambientais junto à rodovia. Deve-se frisar que a grande maioria desses passivos está relacionada à inexistência de um sistema de drenagem, bem como ao estado intermediário de conclusão da rodovia e obras correlatas. Os processos erosivos ocorrentes na área são o resultado da inter-relação da fragilidade do substrato com a substituição da cobertura vegetal natural associado ao regime pluviométrico que concentra grande parte das chuvas em um pequeno lapso temporal.

O Quadro 7.2.8 a seguir apresenta o quantitativo de ocorrências de passivos ambientais erosivos para cada classe hierárquica do mapa de fragilidade ambiental dos ambientes. A Figura 7.2.2, por sua vez, apresenta a distribuição percentual das ocorrências dentro das unidades de fragilidade mapeadas.

Conforme mostram as ilustrações, há uma relação direta entre o total de ocorrências e o índice de fragilidade. A maioria absoluta das ocorrências (54%) localiza-se sobre áreas com fragilidade forte (classe 4) no mapeamento elaborado; em segundo lugar aparecem 40% das ocorrências erosivas sobre áreas com fragilidade intermediária e, finalmente, apenas 6% do total de ocorrências desenvolve-se sobre terrenos com fragilidade fraca.

As conclusões indicadas com base no mapa de fragilidade ambiental bem como do quadro citado corroboram a eficácia e pertinência da metodologia empregada na análise integrada. Os trabalhos de campo empreendidos pelas equipes multidisciplinares já apontavam, ainda que sem a sistematização propiciada pelas análises do presente item, que o regime de chuvas concentrado no tempo sobre solos friáveis expostos pela substituição (ou supressão)

da cobertura vegetal nativa gera condições favoráveis ao desenvolvimento de processos erosivos. Cumpre salientar que na maioria dos casos o passivo ambiental está intimamente ligado à abertura da rodovia e seu estado atual, em que não se encontram instaladas as estruturas e obras de drenagem, cujo correto dimensionamento são fundamentais para a inibição de processos erosivos.

Quadro 7.2.8 - Cruzamento da fragilidade e passivos erosivos.

Classe de Fragilidade	Nº de Ocorrências Erosivas	Percentual (%)
Fraca	5	6
Intermediária	31	40
Forte	42	54

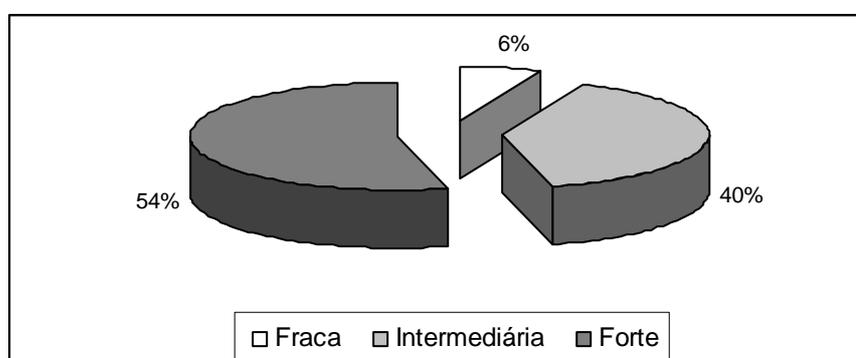


Figura 7.2.2 - Percentual de ocorrências nas classes de fragilidade ambiental.

A análise integrada realizada indica que as áreas de maior fragilidade ambiental devem ter um acompanhamento mais detalhado dos programas ambientais, principalmente em relação à supressão da vegetação para as instalações de canteiros de obras e áreas de bota-fora, no caso das aberturas de caminhos para o trânsito de máquinas e equipamentos, e em todas as atividades previstas no projeto de execução das obras. Qualquer alteração do uso do solo nessas áreas desencadeará processos morfogênicos erosivos que podem demandar técnicas de estabilização, aumentando os custos do empreendimento. A fiscalização ambiental do empreendimento deve observar com maior detalhe as atividades desenvolvidas sobre as áreas de maior fragilidade ambiental.

Juntamente com as áreas de fragilidade ambiental, forma definidas áreas prioritárias para conservação da vida e área de corredores ecológicos. Estes cruzamentos seguem como mais uma etapa da análise integrada realizada na AII do empreendimento.

7.2.3 CORREDORES E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO

Considerando as características da AII da BR-158 descritas no diagnóstico ambiental, em que se verifica uma interpenetração de áreas de floresta e cerrado, que por sua vez estão

sujeitas a distintos níveis de alteração com relação à situação originalmente encontrada na região, a questão da conexão entre esses ambientes torna-se especialmente relevante.

Nesse contexto, a avaliação das principais vias de interligação entre as áreas mais significativas do ponto de vista da conservação da vida silvestre, principalmente no sentido leste-oeste, haja vista o fato de a rodovia desenvolver-se sobre o interflúvio Araguaia-Xingu, representa um importante esforço na busca da compreensão da situação atualmente verificada na região e na forma como o adequado manejo desses espaços podem influir na situação de seus ambientes, no âmbito da gestão ambiental do empreendimento.

Os ambientes ribeirinhos, além de representarem habitats importantes para um amplo conjunto de espécies da flora e fauna, desempenham uma série de funções ecológicas específicas, relacionadas diretamente às suas características físicas e biológicas. A função de interligação entre distintas porções de uma bacia hidrográfica pode ser considerada uma das mais significativas, tanto pela oferta de recursos para a vida silvestre como elemento estruturador de fluxos de materiais e energia.

Para a avaliação dos principais corredores da AII da rodovia foi desenvolvida uma análise que consistiu no cruzamento das faixas de preservação permanente (APP) dos cursos d'água que se localizam nessa AII com o mapa de uso do solo da mesma, visando quantificar a área ocupada por APP e a vegetação florestal (classes "Floresta" e "Floresta Ripária" do mapa de uso e cobertura do solo) remanescente nas APP da área de estudo.

A efetividade com que esse papel é desempenhado está diretamente associada ao grau de conservação desses ambientes, sendo essa condição determinante para que esses locais sejam espaços territoriais especialmente protegidos, na forma da lei. Assim sendo, a presença de vegetação original remanescente na faixa de APP pode ser considerado um indicador relevante para fins de avaliação dessa efetividade, pelo menos do ponto de vista estrutural.

Como apoio a essa análise, foram também consideradas as áreas prioritárias para a conservação definidas no presente estudo, considerando-se exclusivamente suas porções restritas à AII.

A AII da BR-158, do ponto de vista dos descritores do meio biótico considerados neste estudo, pode ser dividida em quatro segmentos que, embora sejam estabelecidos basicamente a partir de suas características geomorfológicas, apresentam diferenças marcantes em termos do conjunto de espécies presentes e das feições da paisagem.

O Quadro 7.2.9 a seguir apresenta a distribuição desses setores na AII da BR-158.

Quadro 7.2.9 -Setores do meio biótico da AII.

Nome	ha	%
Serra do Roncador	530.262,31	43,98

Nome	ha	%
Planície do Tapirapé	306.907,59	25,46
Serra do Tapirapé	135.571,29	11,24
Setor Norte	232.938,31	19,32
TOTAL	1.205.679,51	100,00

Já as áreas prioritárias para a conservação definidas a partir do diagnóstico ambiental são apresentadas no Quadro 7.2.10 a seguir.

Quadro 7.2.10 - Áreas prioritárias para a conservação segundo o diagnóstico ambiental.

Nome	ha	%
Área úmida bem conservada	1.966,32	1,84
Cerrado bem conservado no limite sul da AII	5.044,24	4,73
Concentração de avifauna similar a da ilha do Bananal	5.305,65	4,98
Corredor transição Cerrado/Mata do Xingu	54.330,12	50,95
Formação homogênea de palmeiras	2.290,22	2,15
Mata ciliar do rio Crisóstomo	5.604,81	5,26
Mata da Fazenda Gameleira	9.931,68	9,31
Matas do entorno da TI Maraiwatsede	5.945,25	5,58
Veredas bem conservadas do rio Piraguaçu	16.222,65	15,21
TOTAL	106.640,92	100,00

A distribuição dessas áreas nos setores definidos no Quadro 7.2.9 é apresentada no Quadro 7.2.11 a seguir.

Quadro 7.2.11 - Distribuição das áreas prioritárias para a conservação segundo o diagnóstico ambiental.

Setor	Área prioritária	ha	% prioridade	% setor
Serra do Roncador	Corredor transição Cerrado/Mata do Xingu	54.330,12	50,95	10,25
	Cerrado bem conservado no limite sul da AII	5.044,24	4,73	0,95
	Formação homogênea de palmeiras	2.290,22	2,15	0,43
	Matas do entorno da TI Maraiwatsede	5.945,25	5,58	1,12
	<i>Total</i>	<i>67.609,82</i>	<i>63,40</i>	<i>12,75</i>
Planície do Tapirapé	Veredas bem conservadas do rio Piraguaçu	16.222,65	15,21	5,29
	Conc. de avifauna similar a da ilha do Bananal	5.305,65	4,98	1,73
	Mata da Fazenda Gameleira	5.664,02	5,31	1,85
	<i>Total</i>	<i>27.192,32</i>	<i>25,50</i>	<i>8,86</i>
Serra do Tapirapé	Mata da Fazenda Gameleira	4.267,65	4,00	3,15
	Área úmida bem conservada	962,82	0,90	0,71
	<i>Total</i>	<i>5230,47</i>	<i>4,90</i>	<i>3,86</i>
Setor Norte	Área úmida bem conservada	1.003,50	0,94	0,74

Setor	Área prioritária	ha	% prioridade	% setor
	Mata ciliar do rio Crisóstomo	5.604,81	5,26	2,41
	<i>Total</i>	<i>6.608,31</i>	<i>6,20</i>	<i>2,84</i>
TOTAL		106.640,92	100,00	8,84

O mapa com as áreas prioritárias para conservação e os setores do meio biótico é apresentado na Figura 7.2.3 a seguir.

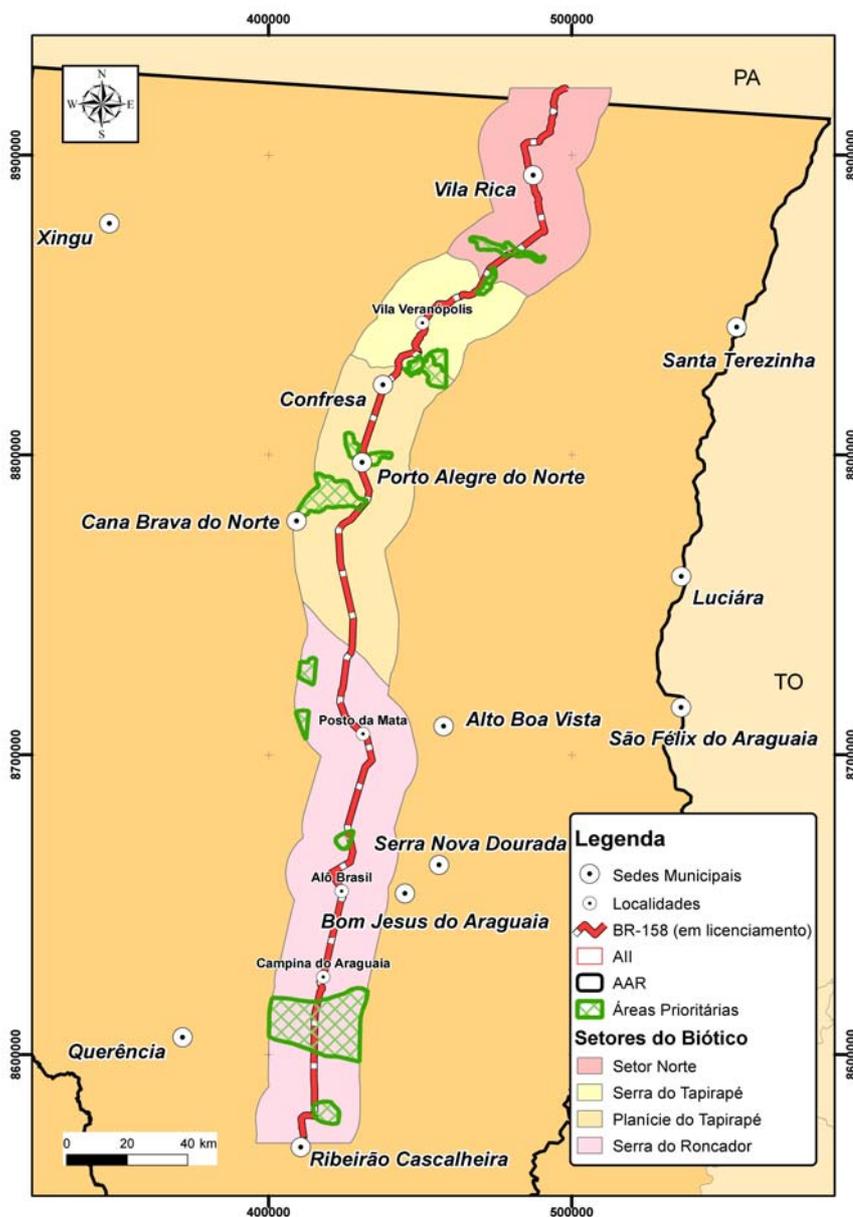


Figura 7.2.3 - Mapa dos setores do meio biótico e áreas prioritárias para conservação.

Para a definição dos principais corredores encontrados na AII, portanto, foram analisadas de forma integradas as informações referentes às áreas prioritárias apontadas no diagnóstico

ambiental do presente estudo, as faixas de APP que acompanham os cursos d'água, delimitadas a partir da cartografia básica, e o percentual de cobertura florestal remanescente nessas faixas de APP.

Em um primeiro momento, foram consideradas todas as áreas de APP que se sobrepõem às áreas prioritárias, de forma a qualificar, com as informações geradas no diagnóstico, a análise calcada inicialmente na classificação do uso do solo originada da interpretação das imagens de satélite. Como a rede hídrica restrita à AII apresenta uma série de descontinuidades, em função de sua irregularidade natural frente ao polígono regular da AII, foram consideradas basicamente as APP relativas aos cursos d'água que apresentam as maiores áreas, com vários níveis da hierarquia fluvial inseridos na AII.

Uma vez selecionadas as áreas de APP mais significativas que se relacionam espacialmente às áreas prioritárias, foi então desenvolvida uma nova análise, na qual foi considerado o grau de conservação dessas APP, a partir da quantificação das áreas florestais remanescentes, conforme mencionado oportunamente. Foi estabelecido como ponto de corte para essa análise o valor de 70% de remanescentes florestais nas APP, resultando na definição de duas áreas principais para o estabelecimento de corredores (Figura 7.2.4), onde medidas adicionais de proteção, no âmbito do PBA da obra rodoviária, deverão ser adotadas visando garantir a integridade da APP e o pleno cumprimento de suas funções ecológicas.

As áreas definidas correspondem às bacias do rio Tapirapé, no setor Planície do Tapirapé, e a bacia do rio Suaizinho, no setor Serra do Roncador. Não de forma intencional, mas atendendo à premissa levantada inicialmente de que a função de corredores é um importante aspecto a ser levado em conta quando se considera o fato de a rodovia desenvolver-se sobre um divisor de águas, as duas áreas selecionadas drenam para duas bacias distintas. O rio Tapirapé, localizado mais ao norte, drenando para o Araguaia, e o rio Suaizinho, ao sul, drenando para o rio Xingu. As duas sub-bacias delimitadas correspondem a aproximadamente 12% da AII, e sua localização é apresentada no mapa a seguir, com o vetor indicando o sentido da drenagem. É importante destacar, ainda, que as áreas indicadas nessa análise apresentam uma articulação com grandes manchas externas à AII, com áreas de cerrado, no corredor do rio Tapirapé, e com a mata do Xingu, no do rio Suaizinho.

As áreas localizadas nas cabeceiras dos rios Tapirapé (tributário do rio Araguaia) e Suaizinho (tributário do rio Suiá-miçu, formador do rio Xingu) se caracterizam como áreas potenciais para implementação de estratégias de conservação que repercutam em níveis maiores de proteção.

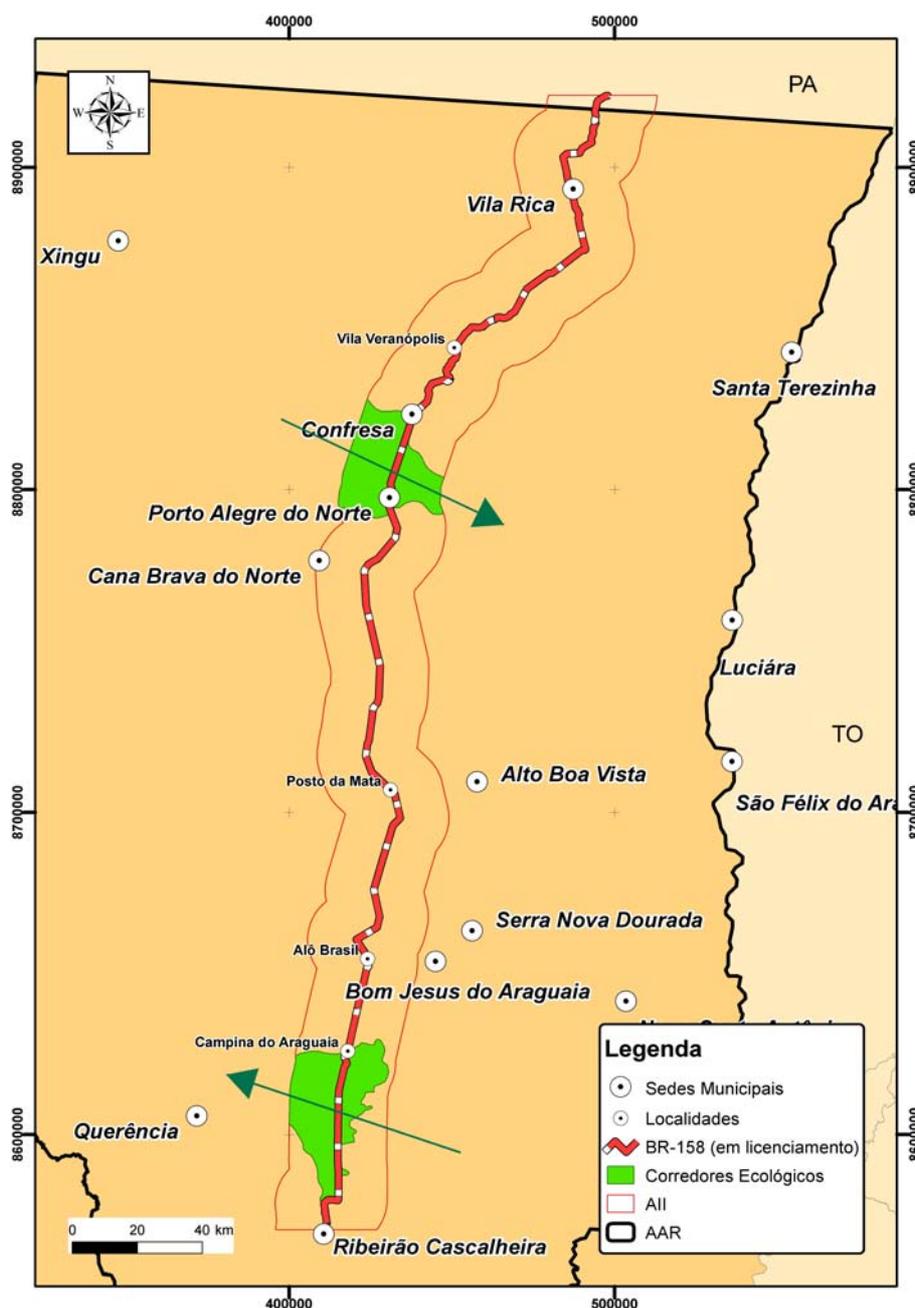
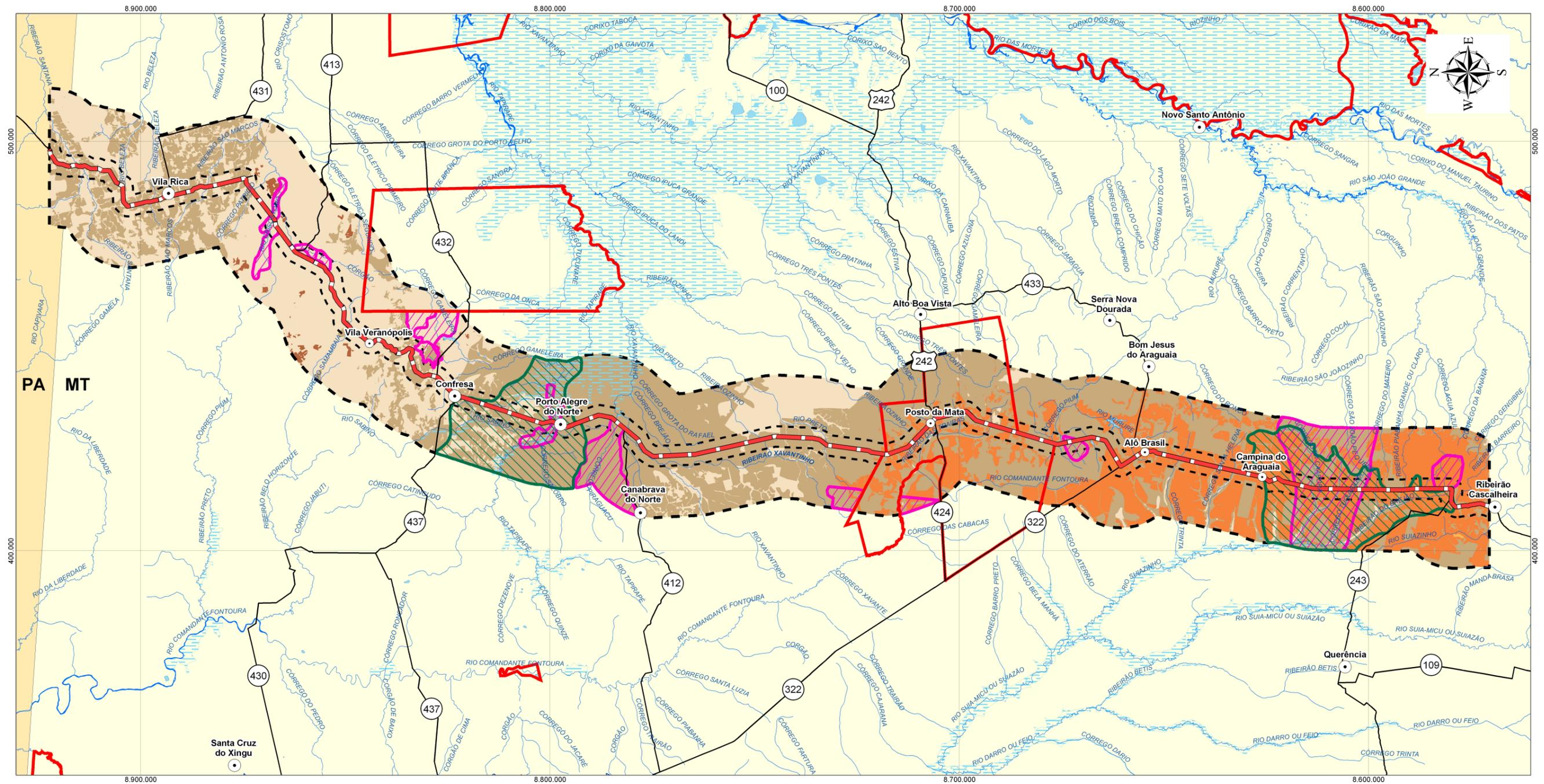


Figura 7.2.4 - Mapa dos corredores ecológicos.

Os resultados apresentados neste item são provenientes das diversas etapas de cruzamento de informações geradas no diagnóstico ambiental. Estes cruzamentos foram executados com rotinas em ambiente SIG, cuja metodologia foi descrita detalhadamente ao longo deste item. O resultado final da análise integrada da AII do empreendimento é sintetizado no mapeamento. Este mapa apresenta as classes de fragilidade ambiental, juntamente com os corredores ecológicos, as áreas prioritárias para conservação e as áreas de uso especial. O mapa tem como principal objetivo subsidiar as atividades de fiscalização e monitoramento ambiental das obras na ocasião de sua execução.



Legenda

Fragilidade Ambiental

- 1 - Muito Baixa
- 2 - Baixa
- 3 - Média
- 4 - Forte
- 5 - Muito Forte
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- Corredores Ecológicos
- Áreas de Uso Especial

Convenções

- Sedes Municipais
- Localidades
- BR-158 (em licenciamento)
- Demais Rodovias
- Cursos d'água
- Lagos, Lagoas e Açudes
- Áreas inundáveis
- AID - Área de Influência Direta
- AII - Área de Influência Indireta

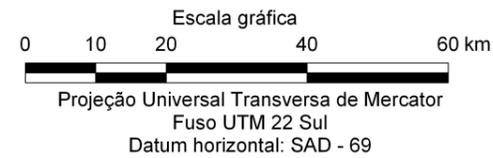


Figura 7.2.5 - Mapa da análise integrada da AII.

7.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Para o tratamento da Área de Influência Direta, o trecho a ser pavimentado foi segmentado em 22 plantas, nas quais foram plotadas informações referentes aos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos relevantes e significativos.

As Figuras 7.3.1 a 7.3.22 a seguir apresentam o uso de solo para a AID, constituída por um *buffer* de 2,5 km para cada lado do eixo da rodovia, estabelecendo 22 segmentos regulares. Sobre esta segmentação foram localizados os pontos notáveis do diagnóstico, bem como os recursos hídricos, fauna, flora, relevo, limites das TI's e áreas de uso especial, pontos de coleta de amostra de água e travessias.

Nas plantas são localizadas e apresentadas, também, fotografias e imagens coletadas nos trabalhos de campo, o que permite um detalhamento maior de cada segmento, além de auxiliar na análise e na integração dos resultados para a Área de Influência Direta.

As plantas são apresentadas em escala de 1:50.000 e estão organizadas no sentido norte - sul, da divisa do Estado do Mato Grosso com o Pará em direção ao município de Ribeirão Cascalheira.



Legenda Uso do Solo

- | | | | |
|--|---------------------------|--|--|
| | Floresta | | Queimada |
| | Floresta Ripária | | Agropecuária |
| | Em desmatamento | | Urbano |
| | Cerrado | | Solo exposto |
| | Hidrografia | | Nuvem/Sombra |
| | Limite da TI Maraiwatsede | | Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 01 - Divisa estados do MT/PA.



Foto 02 - Ribeirão Santana, local de coleta de amostra de água.



Foto 03 - Mata Ciliar do Ribeirão Santana.



Foto 04 - Exemplar de jacaré atropelado no leito da rodovia.



Foto 05 - Cerro próximo à divisa dos estados do MT/PA.

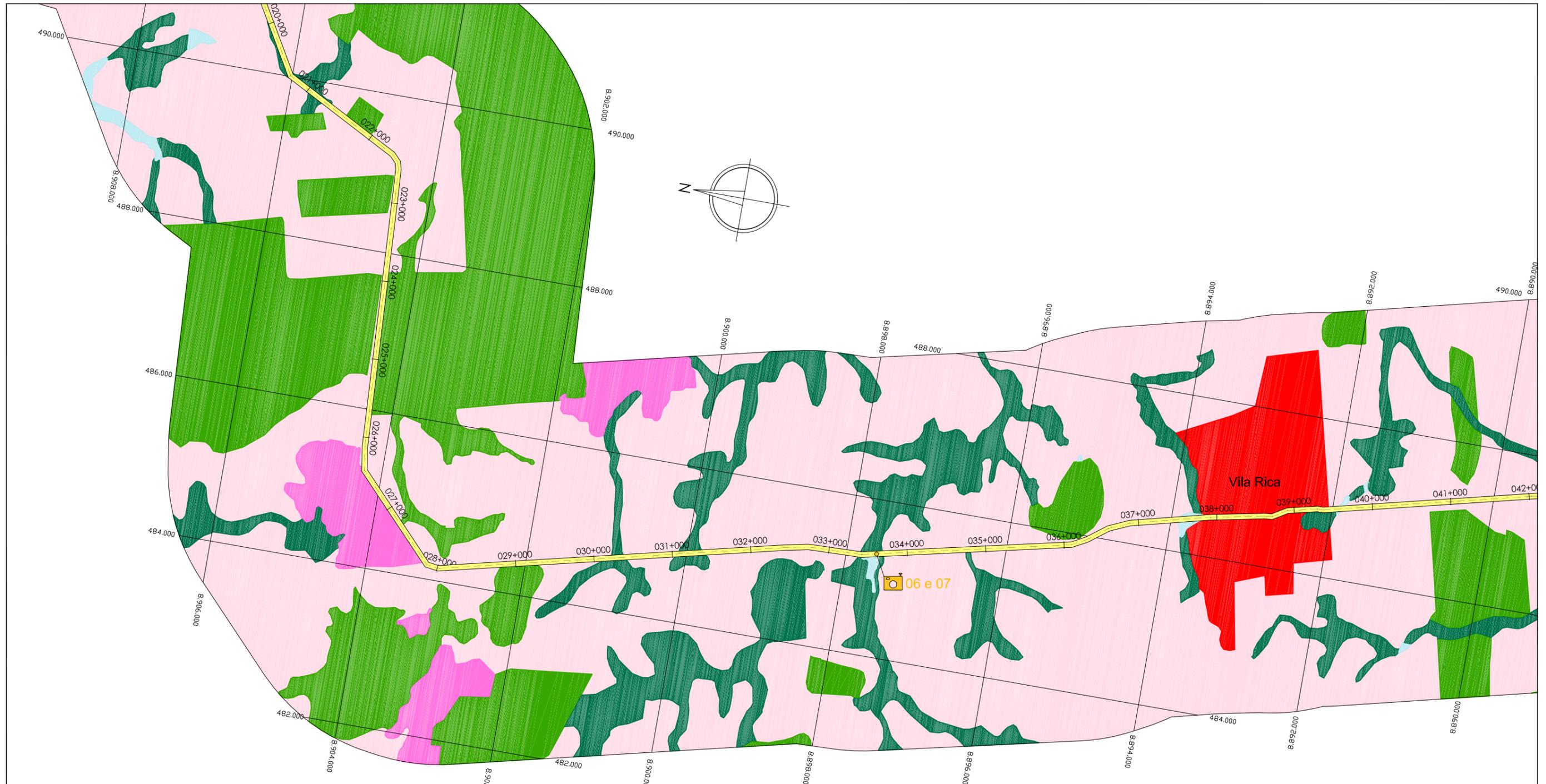
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.1 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 0,0 ao km 20,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 06 - Jusante da ETE frigorífico Vila Rica.



Foto 07 - ETE frigorífico Vila Rica.

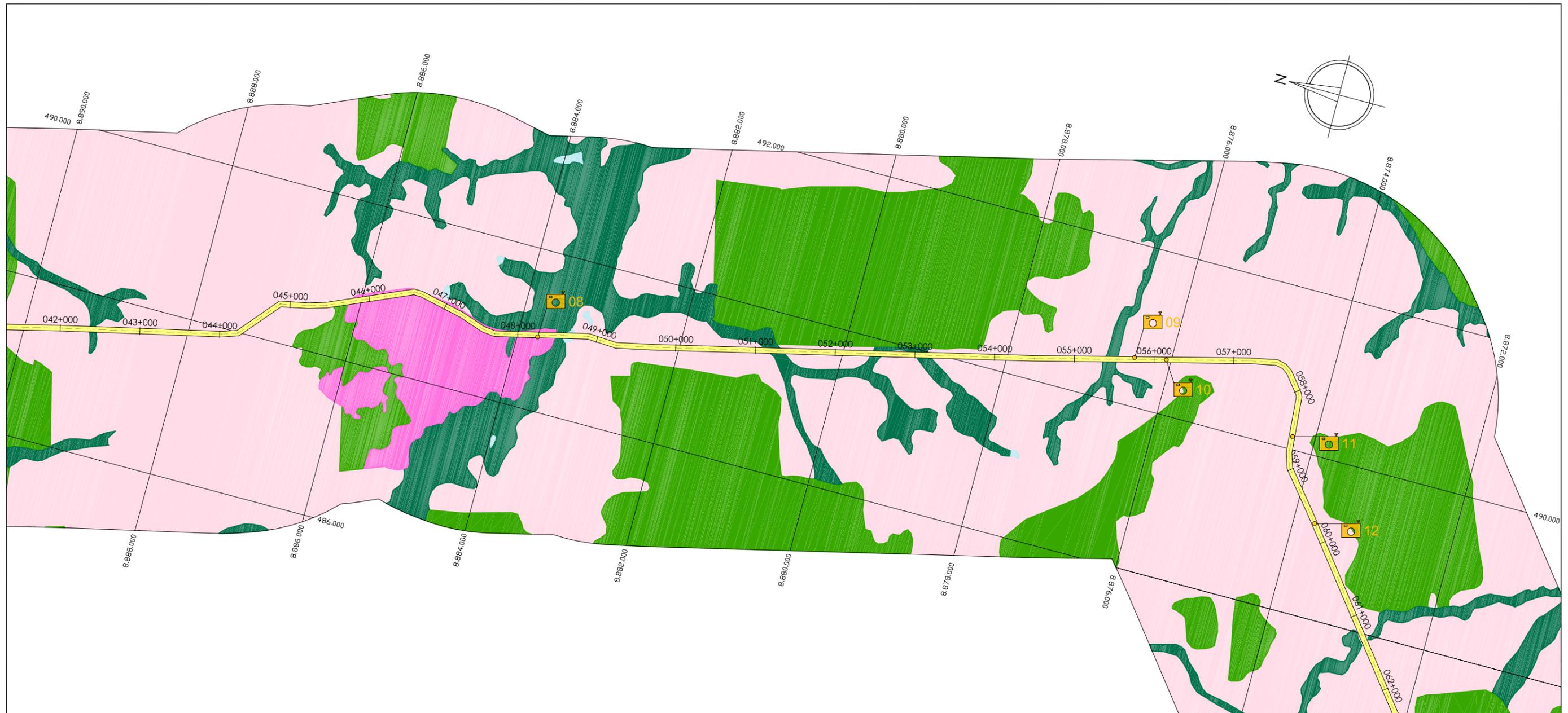
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.2 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 20,0 ao km 42,0



Legenda Uso do Solo

- Floresta
- Floresta Ripária
- Em desmatamento
- Cerrado
- Hidrografia
- Limite da TI Maraiwatsede
- Queimada
- Agropecuária
- Urbano
- Solo exposto
- Nuvem/Sombra
- Porção da área da TI Maraiwatsede na AID



Foto 08 - Aspecto do entorno da rodovia.



Foto 09 - Área de antiga queimada.



Foto 10 - Campo de matações.



Foto 11 - Cobra atropelada na BR 158.



Foto 12 - Vista da Serra da Cobrinha.

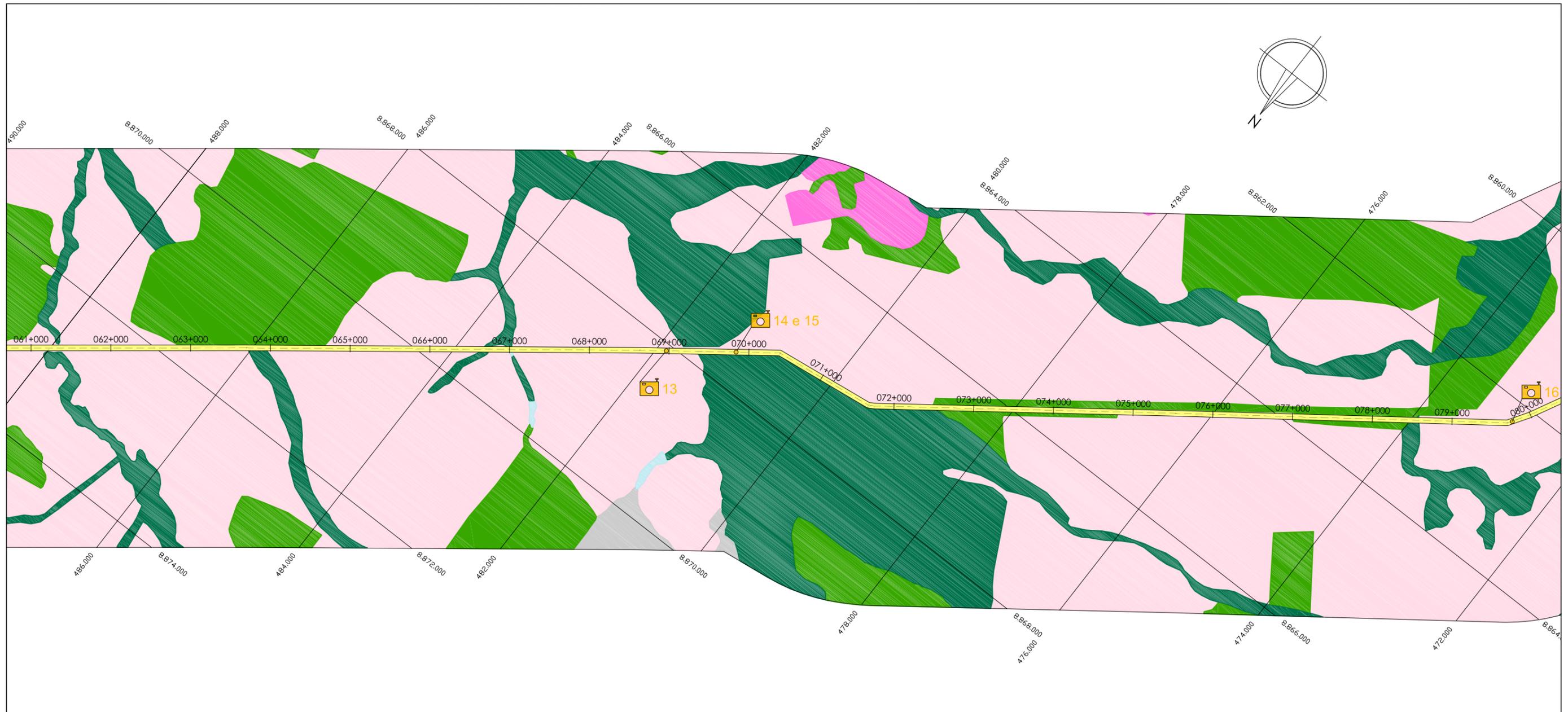
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.3 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 42,0 ao km 61,0



Legenda Uso do Solo

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--|
|  | Floresta |  | Queimada |
|  | Floresta Ripária |  | Agropecuária |
|  | Em desmatamento |  | Urbano |
|  | Cerrado |  | Solo exposto |
|  | Hidrografia |  | Nuvem/Sombra |
|  | Limite da TI Maraiwatsede |  | Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 13 - Área de pastagem.



Foto 14 - Área alagada ao longo da rodovia



Foto 15 - Área alagada ao longo da rodovia.



Foto 16 - Detalhe da vegetação ao longo da rodovia.

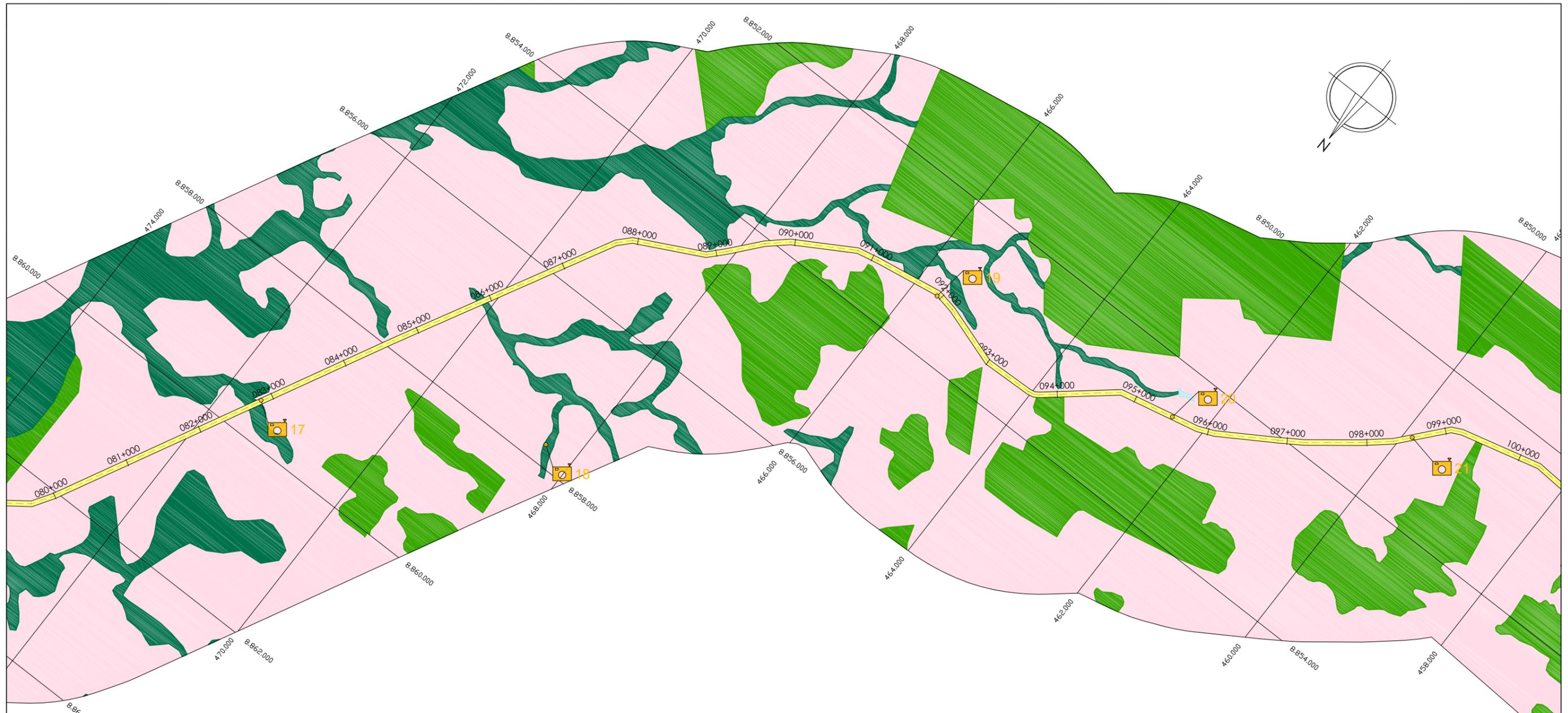
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.4 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 61,0 ao km 80,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 17 - Aspecto de banhado ao lado da rodovia.



Foto 18 - Relevo cristalino em acesso a oeste da rodovia.



Foto 19 - Panorâmica da paisagem de E para S.



Foto 20 - Extração de material ao longo da rodovia.



Foto 21 - Área de queimada.

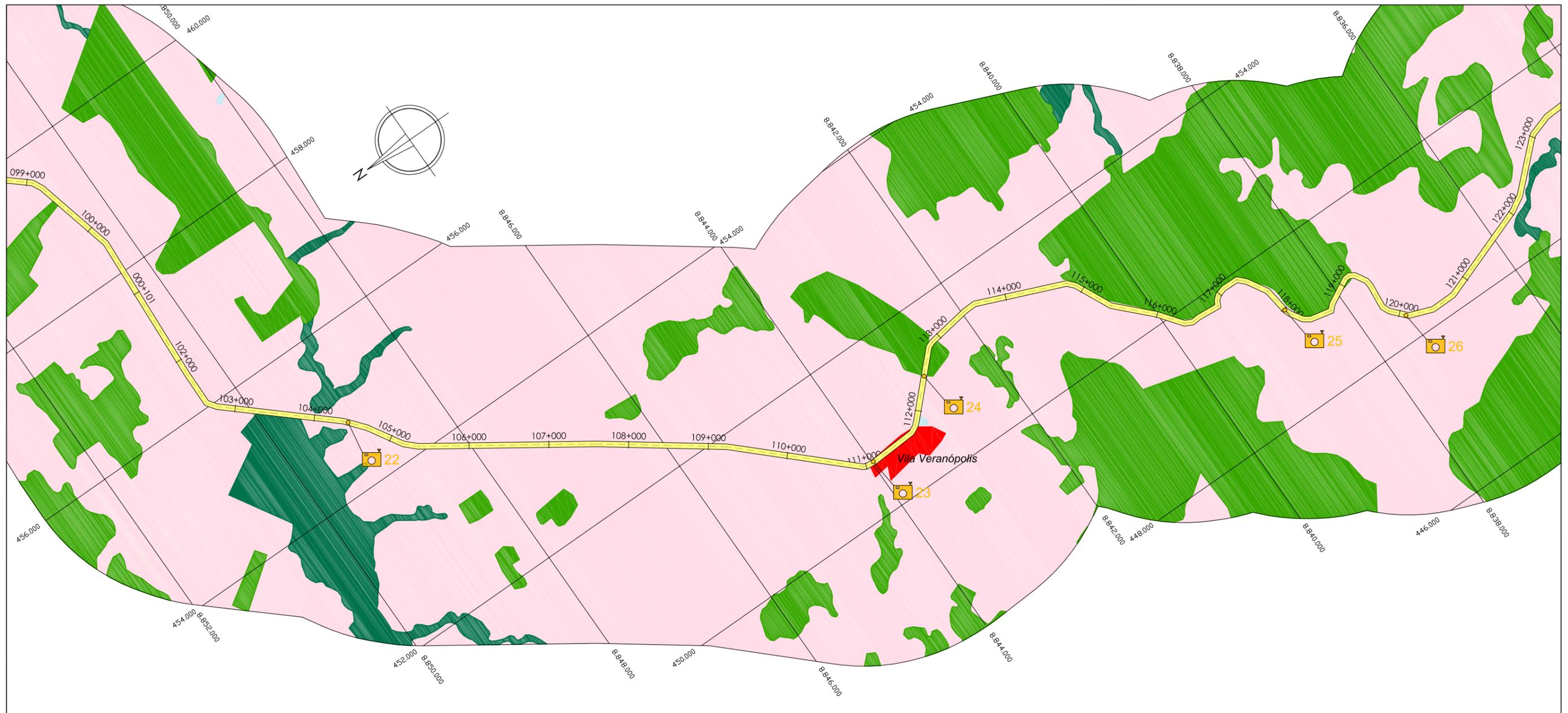
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.5 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 80,0 ao km 100,0



Legenda Uso do Solo

- Floresta
- Floresta Ripária
- Em desmatamento
- Cerrado
- Hidrografia
- Limite da TI Maraiwatsede
- Queimada
- Agropecuária
- Urbano
- Solo exposto
- Nuvem/Sombra
- Porção da área da TI Maraiwatsede na AID



Foto 22 - Serra coberta por mata.



Foto 23 - Área urbana de Vila Veranópolis.



Foto 24 - Vista a partir da descida da serra do Tapirapé para NW/N



Foto 25 - Vegetação junto à estrada em trecho sinuoso.



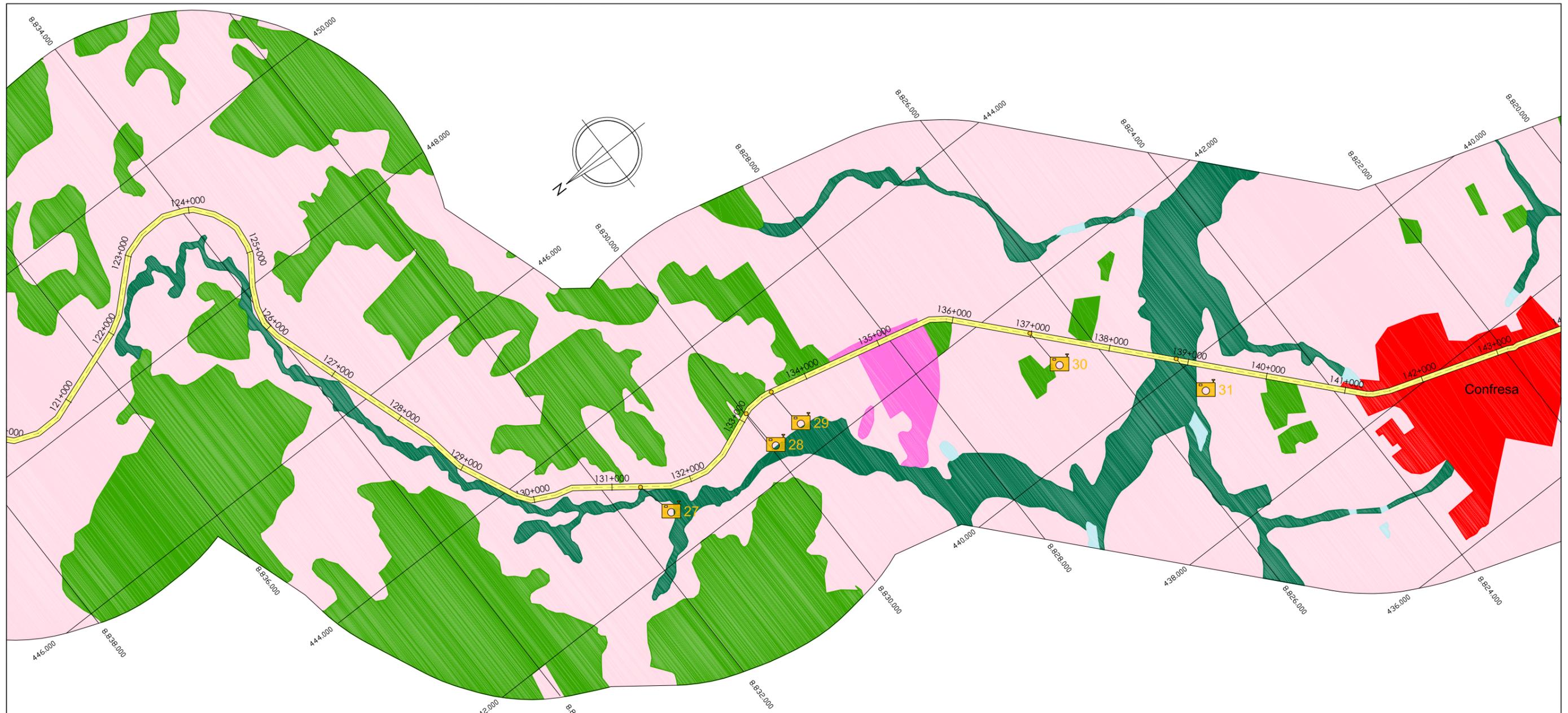
Foto 26 - Panorâmica de cerros ao sul da Serra do Tapirapé.

Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala: 1:50,000
 Data: Jan/2007

Figura 7.3.6 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 100,0 ao km 123,0



Legenda Uso do Solo

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--|
|  | Floresta |  | Queimada |
|  | Floresta Ripária |  | Agropecuária |
|  | Em desmatamento |  | Urbano |
|  | Cerrado |  | Solo exposto |
|  | Hidrografia |  | Nuvem/Sombra |
|  | Limite da TI Maraiwatsede |  | Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 27 - Vertente queimada em relevo cristalino de solo raso com alta declividade.



Foto 28 - Área de queimada no lado direito da rodovia.



Foto 29 - Área de serra queimada para NE. Área desmatada com árvores isoladas.



Foto 30 - Área com cultura de cana sobre a faixa de domínio da estrada.



Foto 31 - Córrego Paciguara. Local de coleta de águas superficiais.

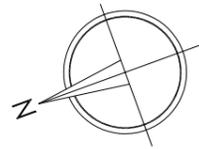
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.7 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 123,0 ao km 143,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 32 - Exemplar de jibóia (*Boa constrictor*) atropelada na rodovia.



Foto 33 - Área alagada ao longo da estrada próximo ao leito do rio Tapirapé.

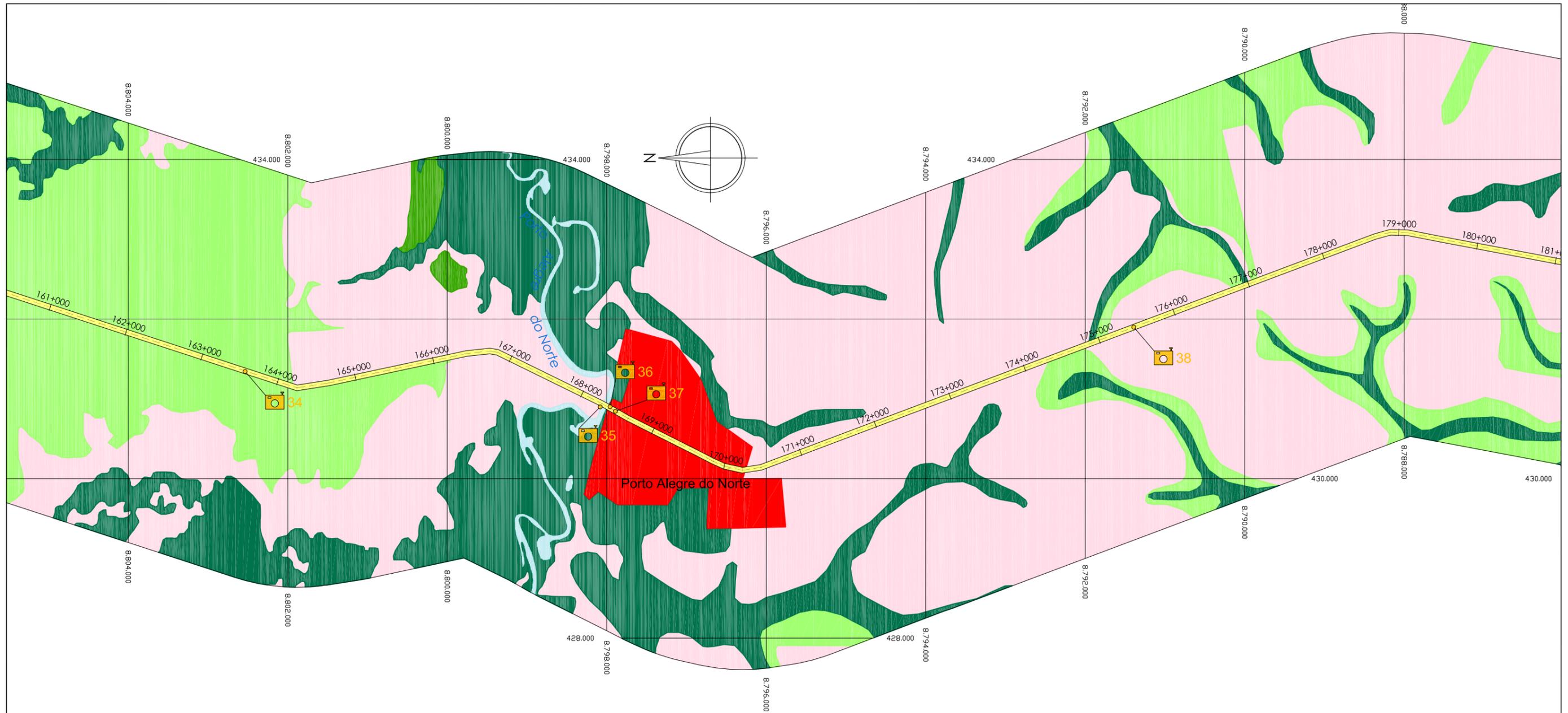
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.8 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 143,0 ao km 161,0



Legenda Uso do Solo

- Floresta
- Floresta Ripária
- Em desmatamento
- Cerrado
- Hidrografia
- Limite da TI Maraiwatsede
- Queimada
- Agropecuária
- Urbano
- Solo exposto
- Nuvem/Sombra
- Porção da área da TI Maraiwatsede na AID



Foto 34 - Exemplo de jibóia adulta (*Boa constrictor*) atropelada na BR158.

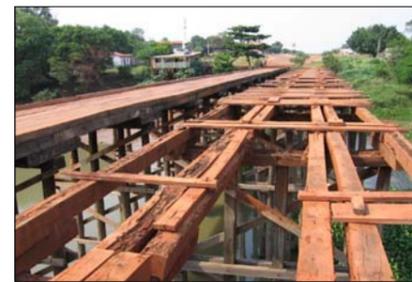


Foto 35 - Rio Tapirapé - Detalhe da ponte antiga.



Foto 36 - Saída de esgoto para o rio Tapirapé.



Foto 37 - Área urbana de Porto Alegre do Norte.



Foto 38 - Lavoura na beira da estrada com grandes silos da Bunge ao fundo.

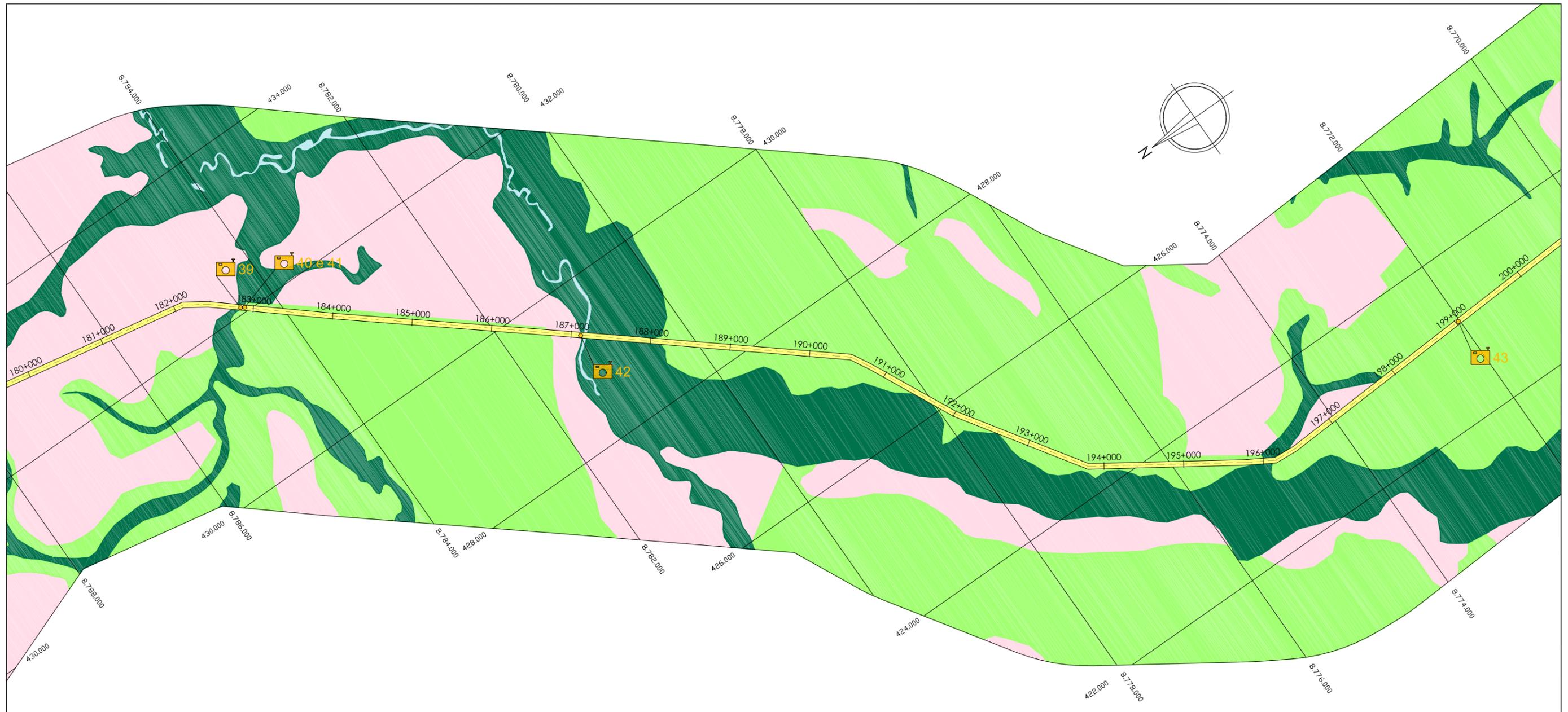
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.9 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 161,0 ao km 180,0



Legenda Uso do Solo

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--|
|  | Floresta |  | Queimada |
|  | Floresta Ripária |  | Agropecuária |
|  | Em desmatamento |  | Urbano |
|  | Cerrado |  | Solo exposto |
|  | Hidrografia |  | Nuvem/Sombra |
|  | Limite da TI Maraiwatsede |  | Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 39 - Córrego Piraguaçu. Local de coleta a jusante da transposição.



Foto 40 - Detalhe da área de inundação do Córrego Piraguaçu.



Foto 41 - Detalhe da vegetação ciliar do Córrego Piraguaçu.



Foto 42 - Rio Xavantinho, detalhe da antiga ponte.



Foto 43 - Aspecto de área de campo antrópico e cerrado.

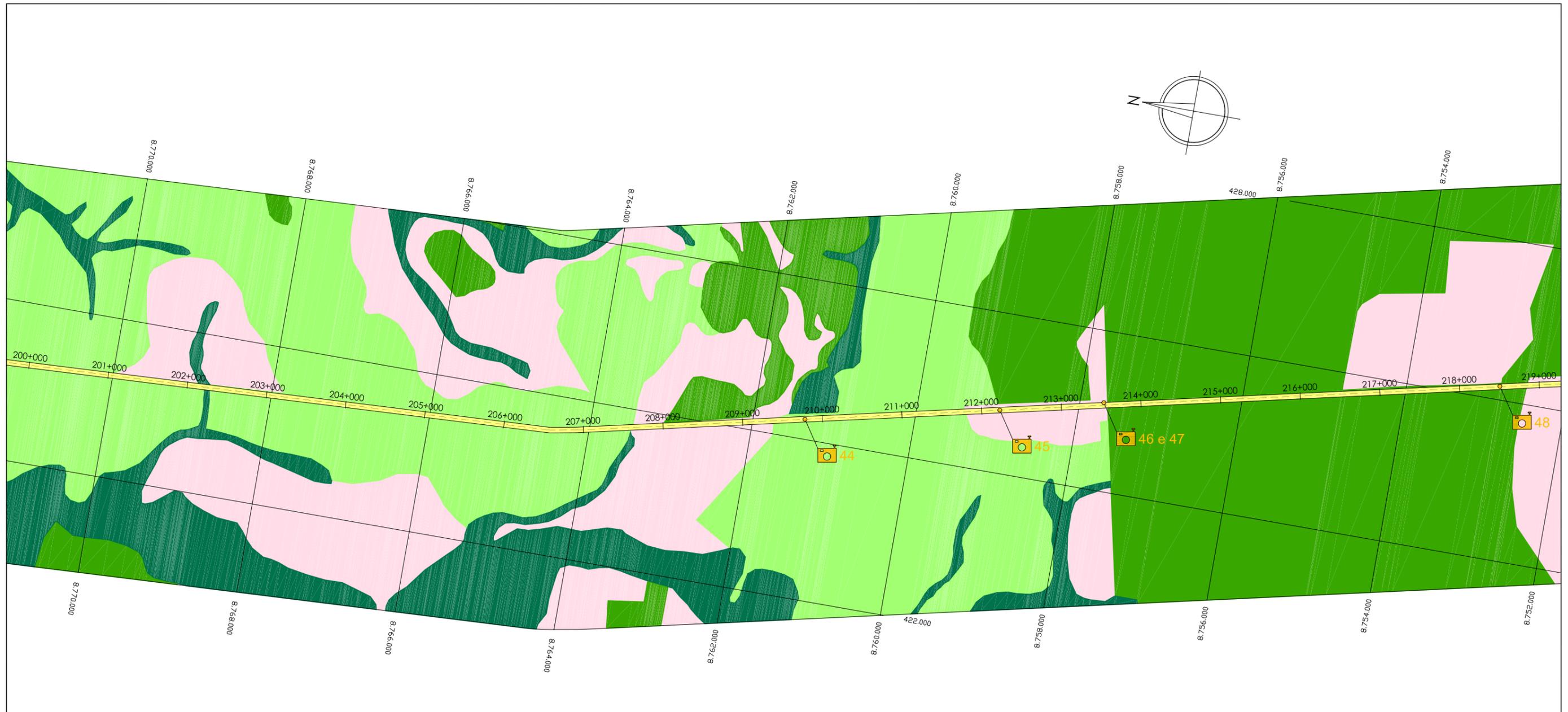
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.10 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 180,0 ao km 200,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 44 - Detalhe para a área de cerrado ao longo da rodovia.



Foto 45 - Campo de matações ao longo da rodovia. Detalhe ao fundo de área de cerrado.



Foto 46 - Aspecto de área de cerradão na várzea do rio Amolar.



Foto 47 - Várzea do rio Amolar.



Foto 48 - Frente de chuva se desenvolvendo a sul da cidade de Porto Alegre do Norte em 22/5/2006.

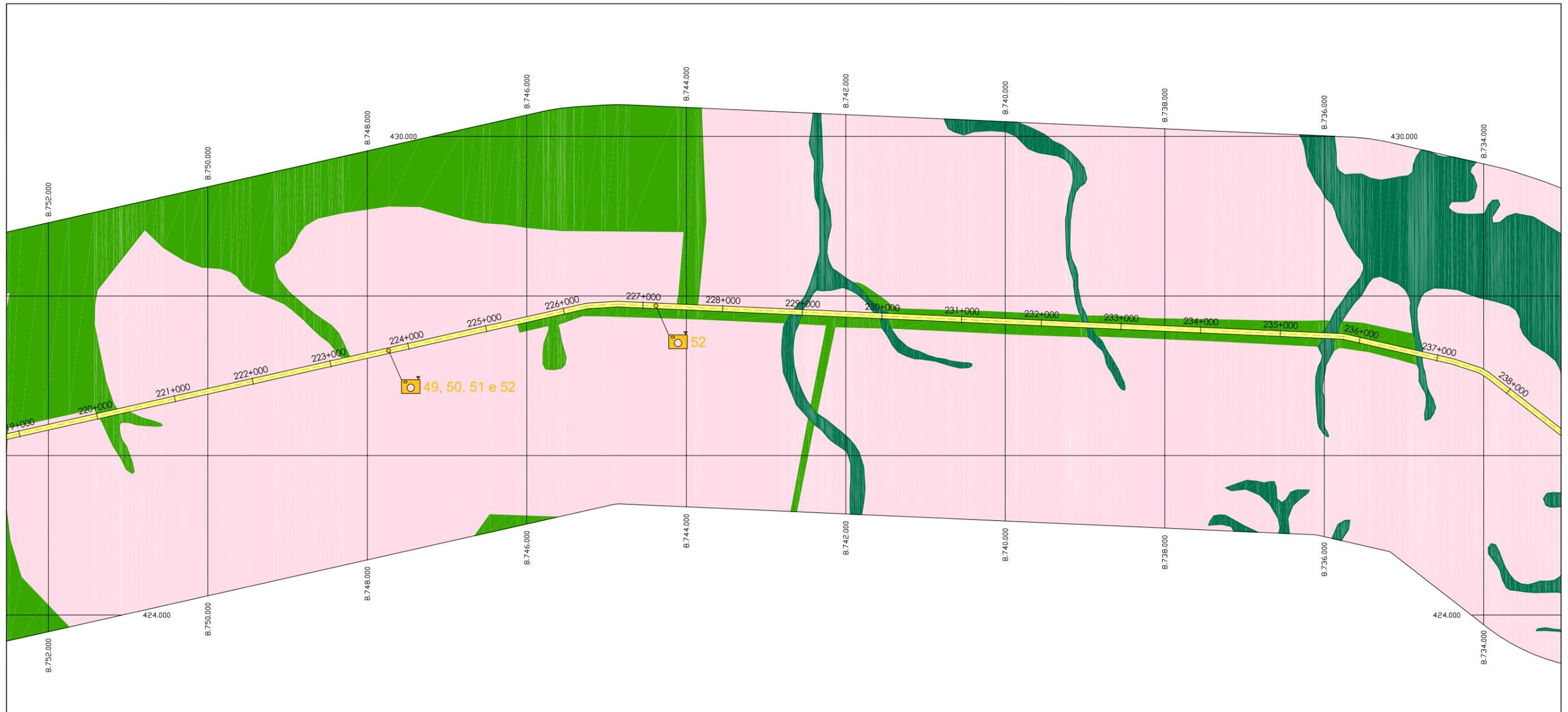
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.11 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 200,0 ao km 219,0



Legenda Uso do Solo

- Floresta
- Floresta Ripária
- Em desmatamento
- Cerrado
- Hidrografia
- Limite da TI Maraiwatsede
- Queimada
- Agropecuária
- Urbano
- Solo exposto
- Nuvem/Sombra
- Porção da área da TI Maraiwatsede na AID



Foto 49 - Vegetação de médio porte junto à rodovia - S/SW.



Foto 50 - Detalhe das gretas de contração no leito atual da rodovia.



Foto 51 - Vegetação de médio porte ao longo da rodovia no lado esquerdo.



Foto 52 - Vista para Sul da rodovia com detalhe para a área de pastagem.

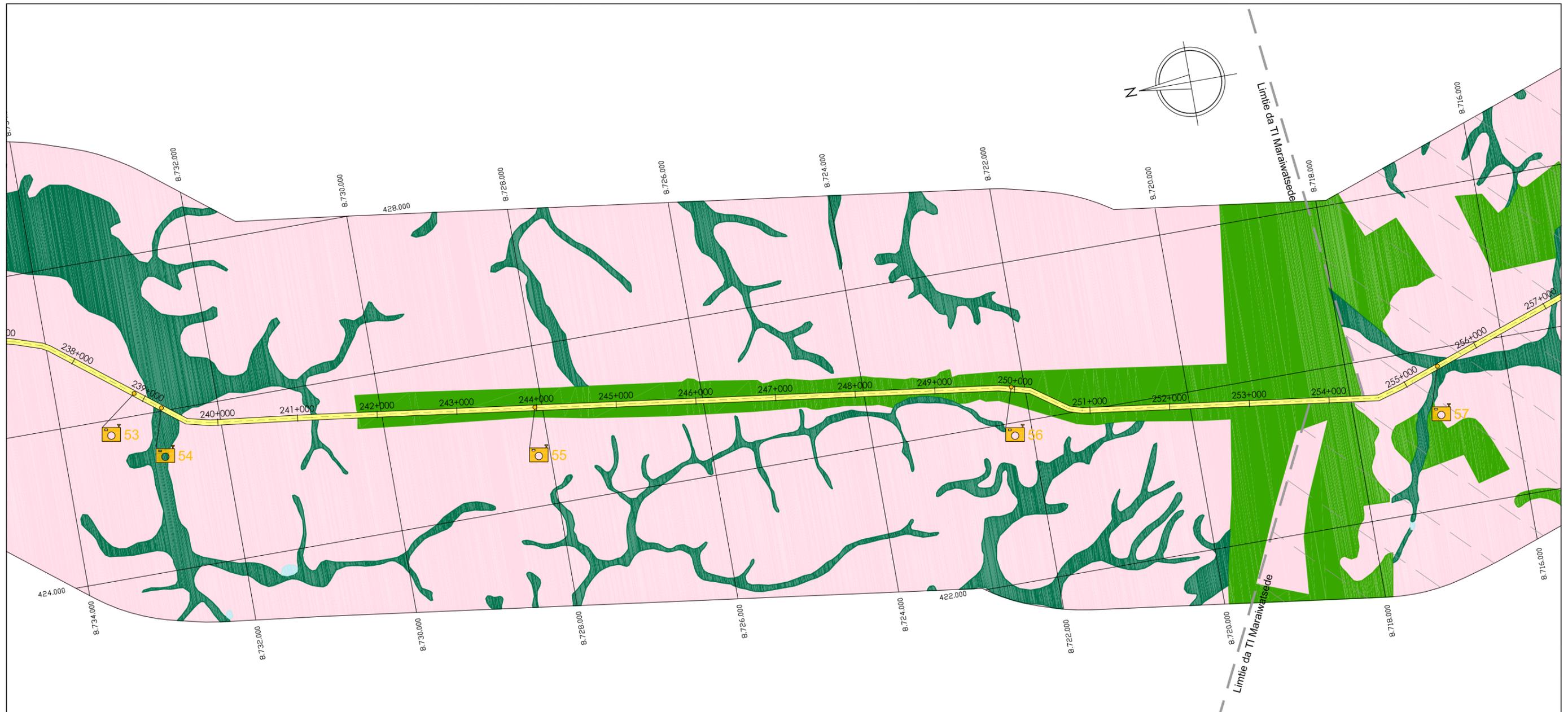
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424

Escala
 1:50.000

Data
 Jan/2007

Figura 7.3.12 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 219,0 ao km 238,0





Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 53 - Área de resíduos provenientes de madeiras.



Foto 54 - Rio Preto, local da coleta da amostra de água superficial.



Foto 55 - Cobra atropelada na rodovia.



Foto 56 - Exemplar de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) atropelado na rodovia.



Foto 57 - Braço do Córrego das Trairas, local de coleta de água superficial.

Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.13 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
km 238,0 ao km 257,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 58 - Detalhe para área de pastagem ao longo da rodovia.



Foto 59 - Área de queimada.



Foto 60 - Vegetação arbórea junto a faixa de domínio com vista para o Sul.



Foto 61 - Possível área de jazida - J01 lote 1 sul.



Foto 62 - Ribeirão das Trairas, local da coleta de águas superficiais.

Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Norte: Divisa PA/MT - Entroncamento BR-242/MT-424



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.14 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
km 257,0 ao km 270,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 01 - Casal de Araras próximo a margem da rodovia.



Foto 02 - Detalhe de área de queimada na margem da rodovia.



Foto 03 - Área de queimada ao longo da rodovia.



Foto 04 - Área de pastagem ao longo da rodovia.

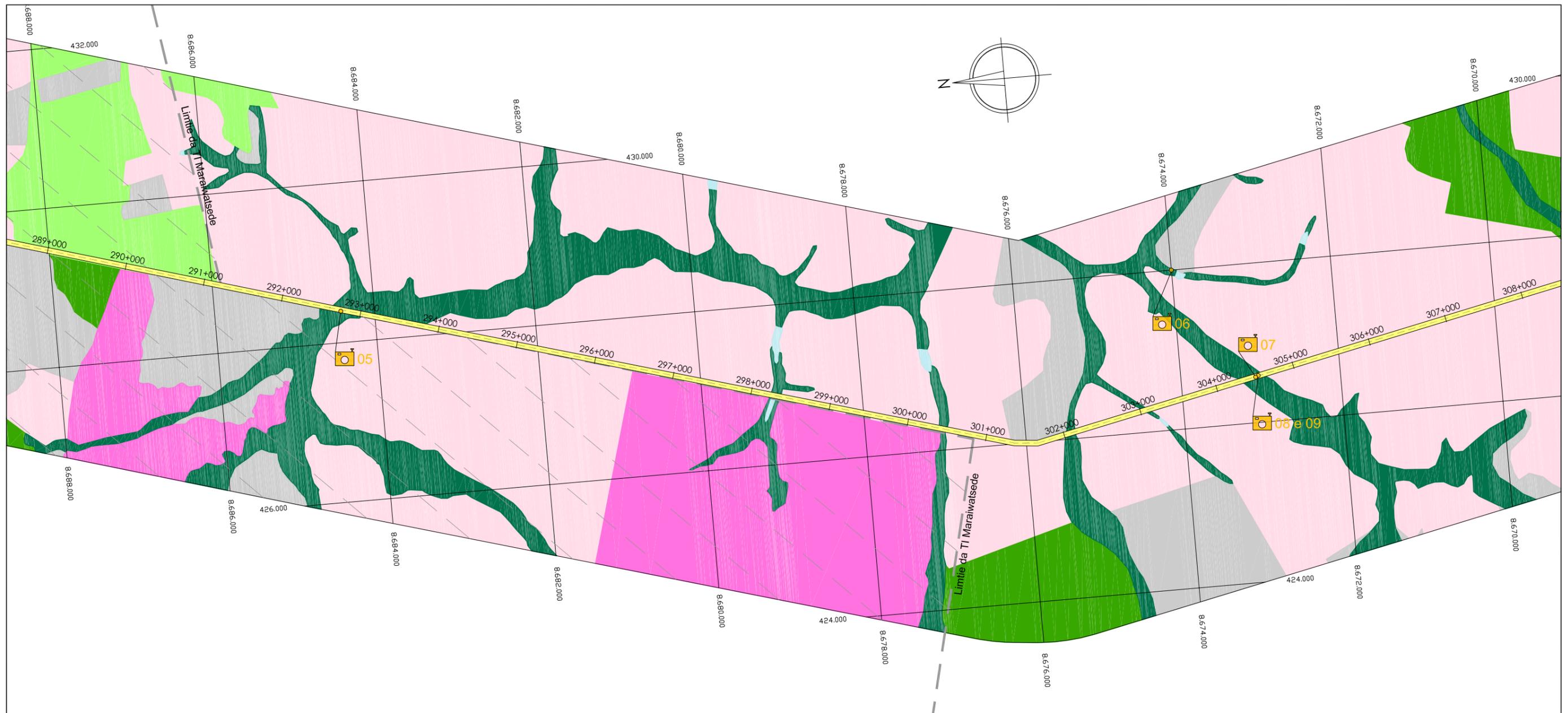
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.15 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
km 270,0 ao km 289,0



Legenda Uso do Solo

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--|
|  | Floresta |  | Queimada |
|  | Floresta Ripária |  | Agropecuária |
|  | Em desmatamento |  | Urbano |
|  | Cerrado |  | Solo exposto |
|  | Hidrografia |  | Nuvem/Sombra |
|  | Limite da TI Maraiwatsede |  | Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 05 - Ponto de coleta no braço do Córrego Plum.



Foto 06 - Formação com palmeira do gênero Orbygnia.



Foto 07 - Córrego Três, detalhe para a ponte em chamas.

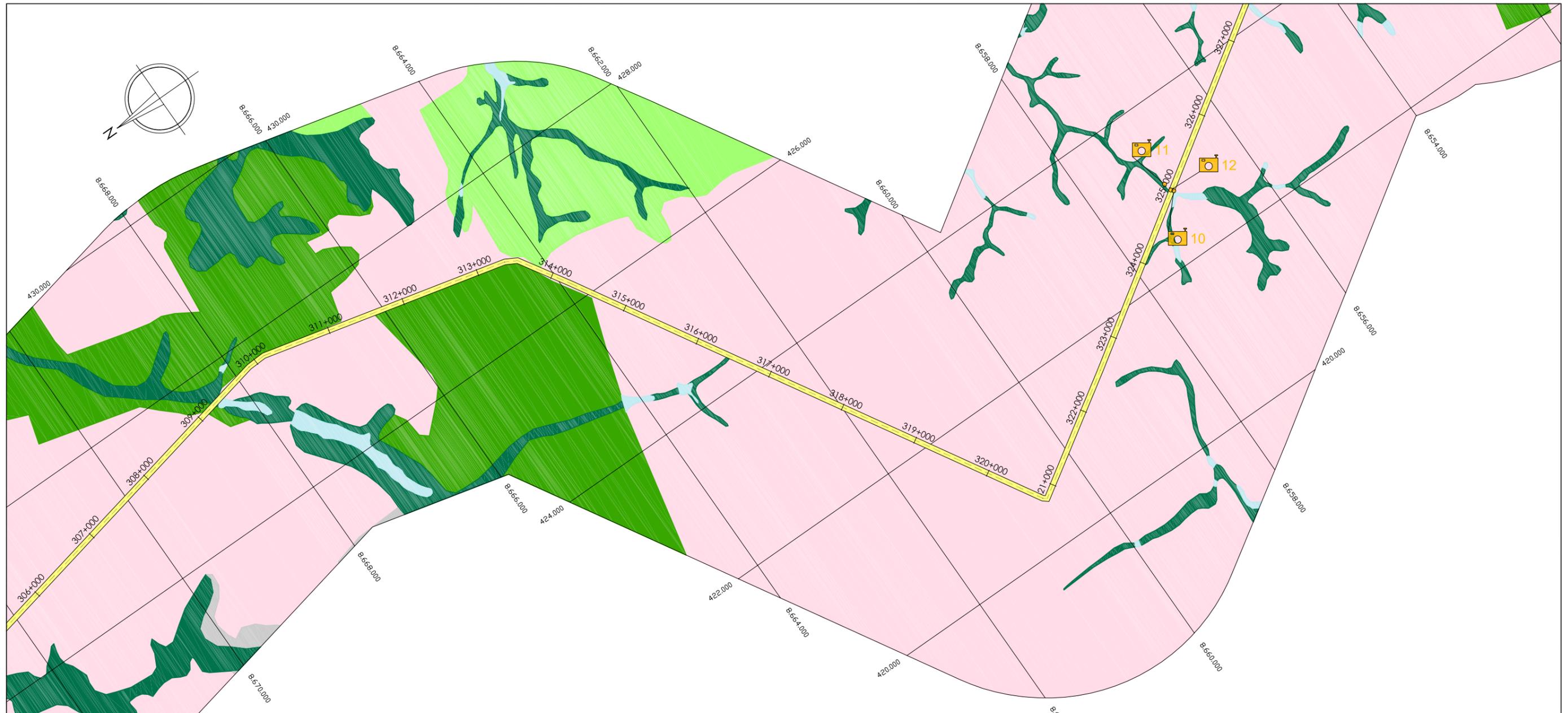


Foto 08 - Córrego Três, local de coleta da amostra de água.



Foto 09 - Córrego Três, desvio pelo leito do rio devido a ponte danificada.

<p>Rodovia: BR 158 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira</p>		
<p>Escala 1:50,000</p>	<p>Data Jan/2007</p>	



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 10 - Vista do entorno da rodovia.



Foto 11 - Assoreamento de curso d'água do Ribeirão Muraré.



Foto 12 - Ribeirão Muraré, local de coleta de água.

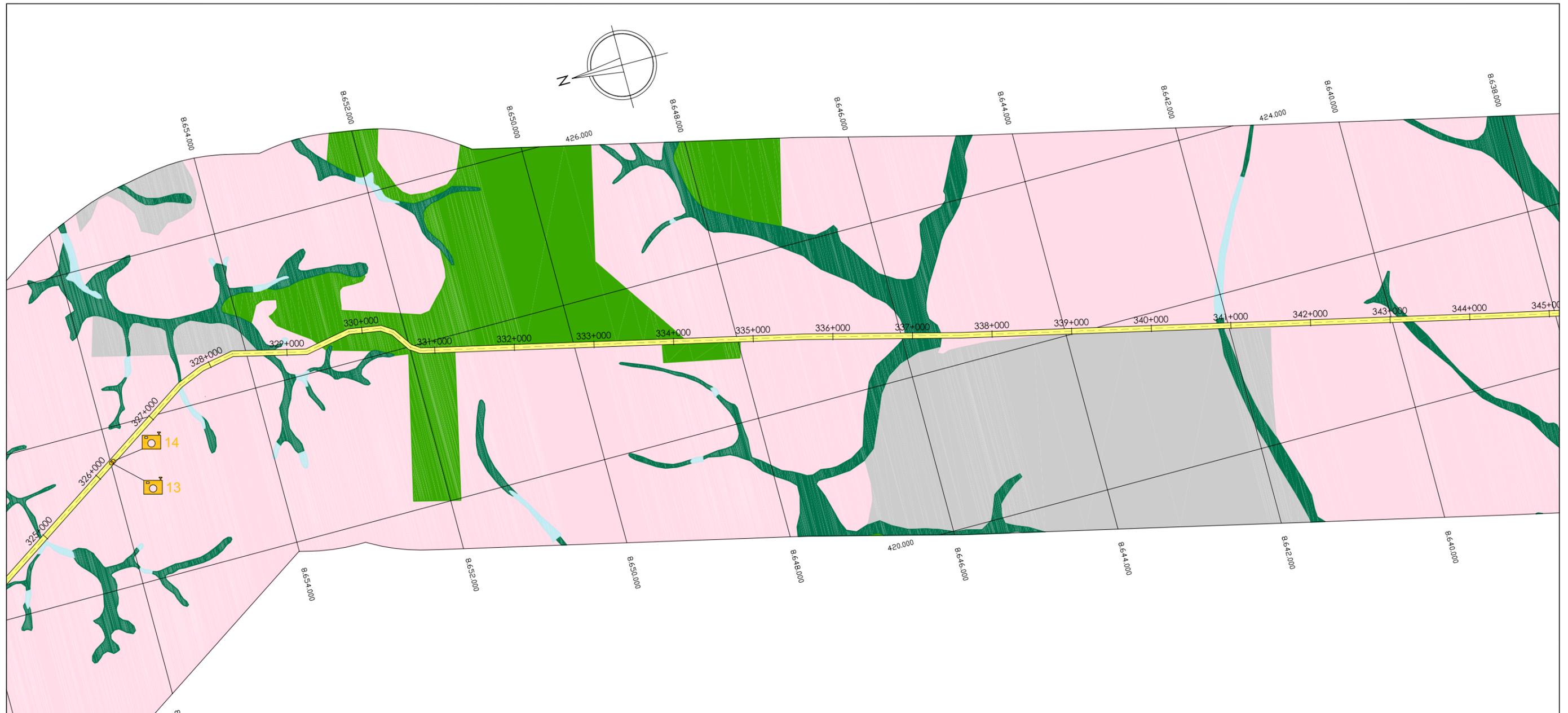
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.17 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 308,0 ao km 326,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 13 - Voçoroca evoluindo ao longo da faixa de domínio da estrada.



Foto 14 - Coruja no barranco em área de voçoroca.

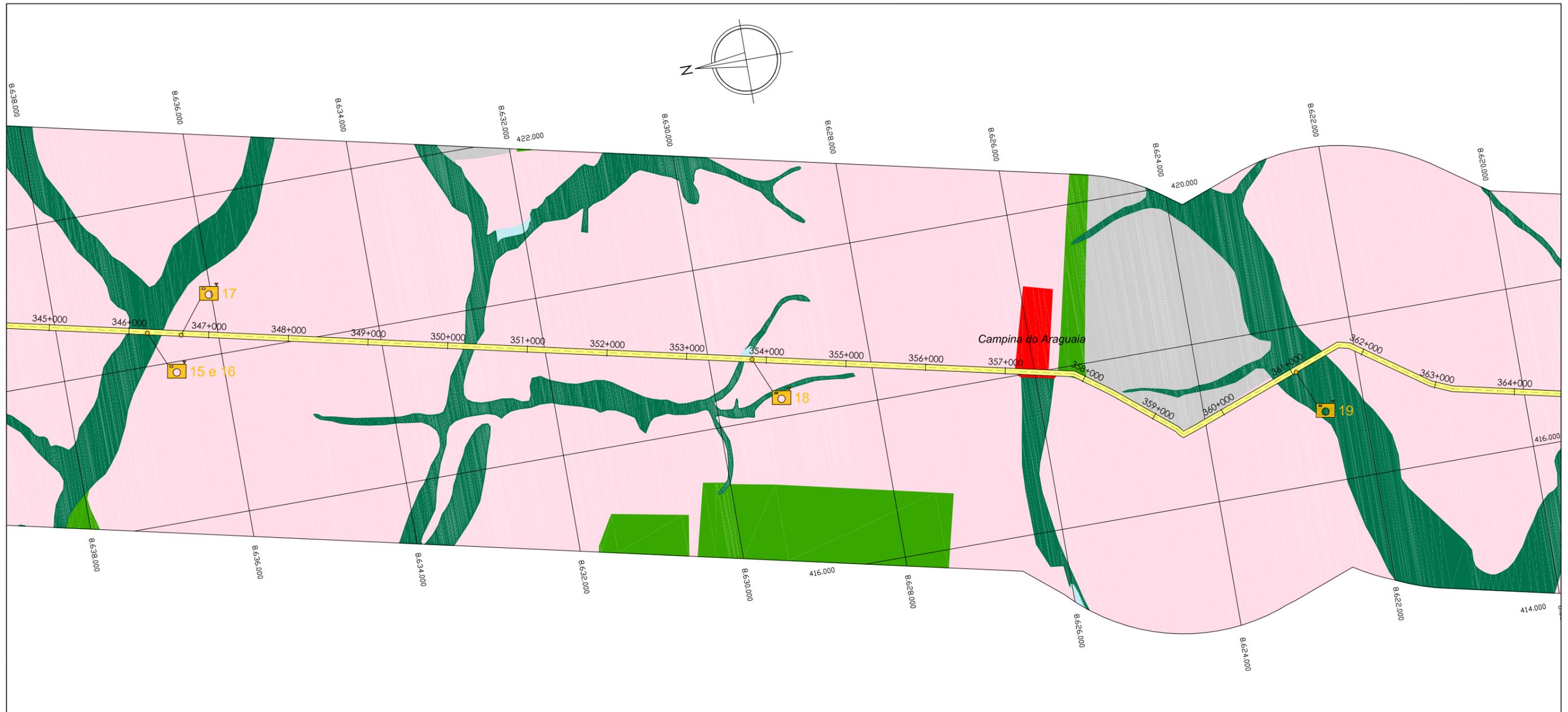
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira



Escala
1:50,000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.18 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 326,0 ao km 345,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 15 - Braço do Rio Suiazinho, montante da transposição.



Foto 16 - Braço do Rio Suiazinho, local da coleta da amostra de água.



Foto 17 - Deslocamento de boiada ao longo da estrada e faixa de domínio.



Foto 18 - Dormitório de garças ao longo da rodovia.



Foto 19 - Braço do Rio Suiazinho, local de coleta da amostra de água.

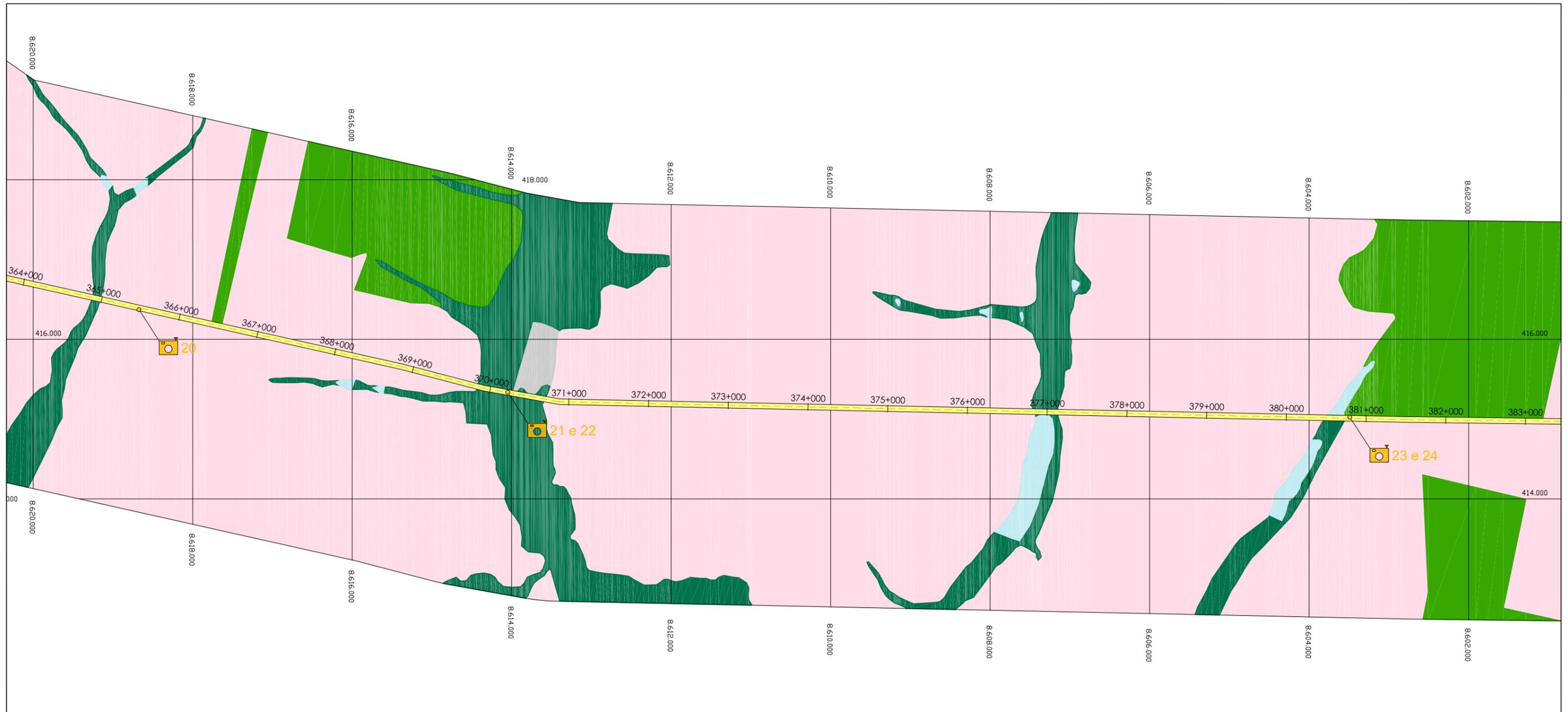
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.19 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 345,0 ao km 364,0



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---------------------------|--|
| Floresta | Queimada |
| Floresta Ripária | Agropecuária |
| Em desmatamento | Urbano |
| Cerrado | Solo exposto |
| Hidrografia | Nuvem/Sombra |
| Limite da TI Maraiwatsede | Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 20 - Detalhe de área impactada por extração de material na margem da rodovia.



Foto 21 - Córrego Caaporã, local de coleta de amostra de água.



Foto 22 - Detalhe da ponte sobre o Córrego Caaporã.



Foto 23 - Córrego Tucunduva, local de coleta da amostra de água superficial.



Foto 24 - Córrego Tucunduva, vista do bueiro a montante da BR-158.

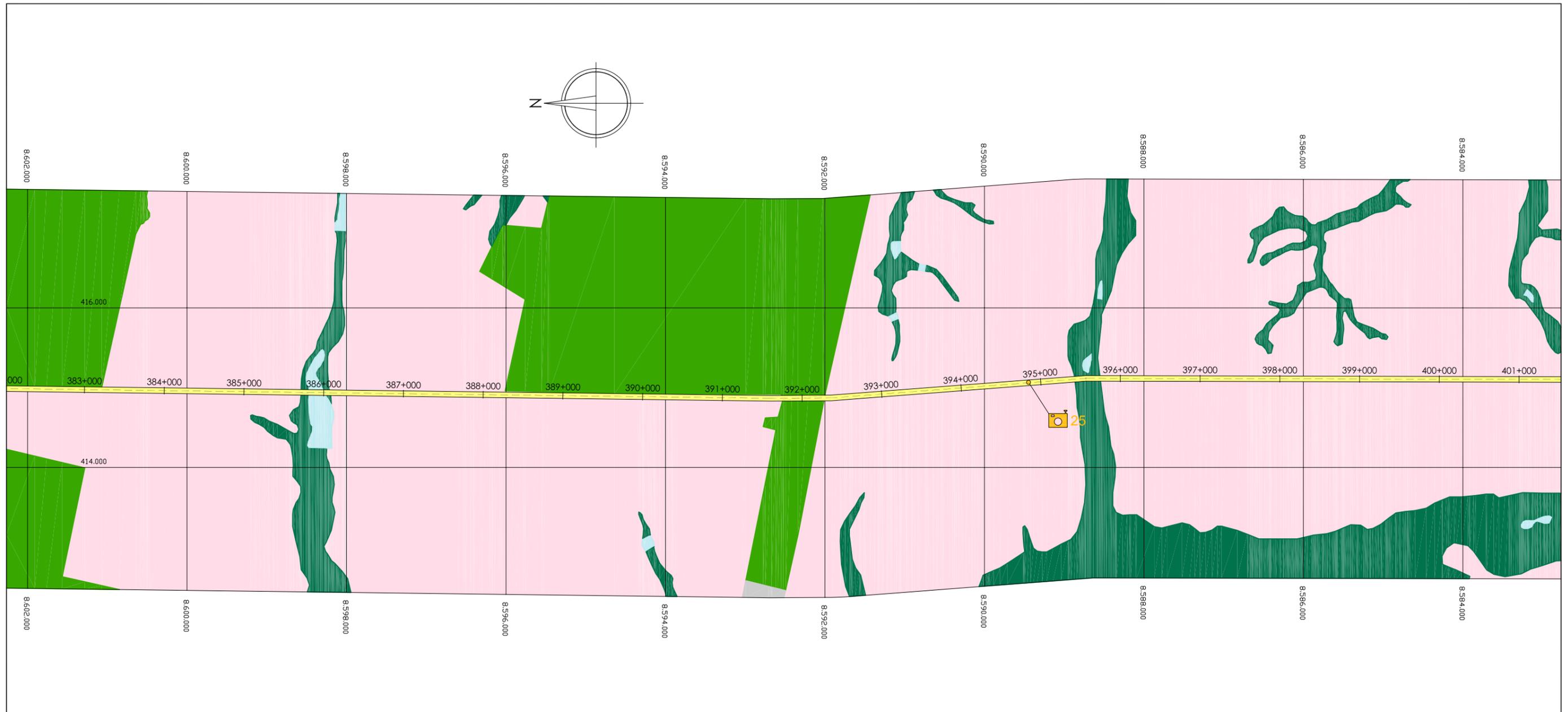
Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.20 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
 km 364,0 ao km 383,0



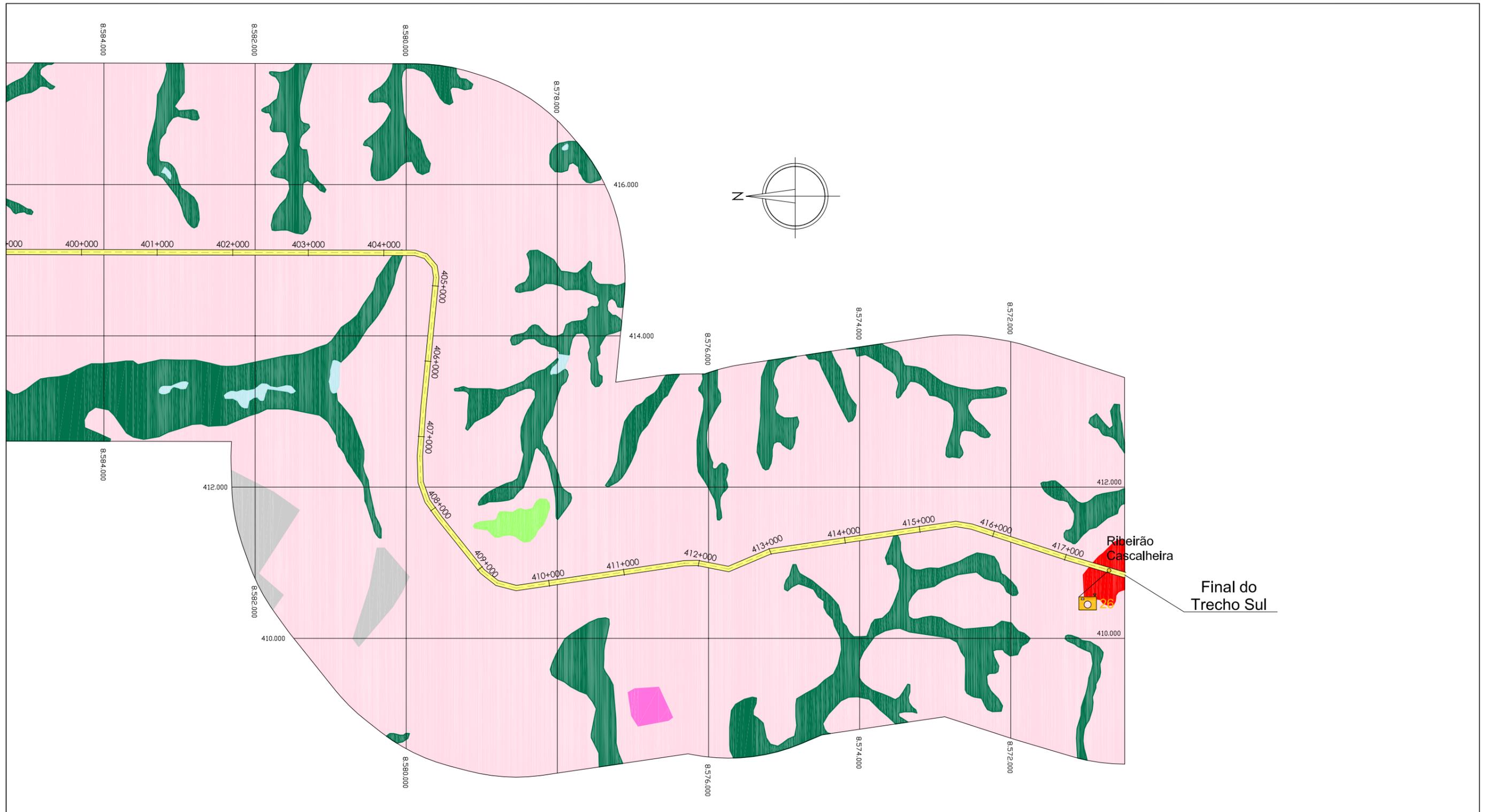
Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 25 - Voçoroca oferecendo perigo ao tráfego ao longo da estrada.

<p>Rodovia: BR 158 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira</p>		
<p>Escala 1:50.000</p>	<p>Data Jan/2007</p>	



Legenda Uso do Solo

- | | |
|---|--|
|  Floresta |  Queimada |
|  Floresta Ripária |  Agropecuária |
|  Em desmatamento |  Urbano |
|  Cerrado |  Solo exposto |
|  Hidrografia |  Nuvem/Sombra |
|  Limite da TI Maraiwatsede |  Porção da área da TI Maraiwatsede na AID |



Foto 26 - Área urbana de Ribeirão Cascalheira.

Rodovia: BR 158
 Trecho: Divisa PA/MT - Divisa MT/GO
 Subtrecho Sul: Entroncamento BR-242/MT-424 - Ribeirão Cascalheira



Escala
1:50.000

Data
Jan/2007

Figura 7.3.22 - Uso do Solo na AID e Pontos Notáveis
km 401,0 ao km 417+825,62

8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Este Capítulo trata da identificação e avaliação dos impactos ambientais potenciais decorrentes da pavimentação e operação da rodovia para os quais serão propostas medidas para prevenir, mitigar, compensar os impactos negativos ou potencializar impactos positivos decorrentes do empreendimento.

8.1 METODOLOGIA

Os métodos de avaliação de impacto ambiental são mecanismos estruturados para coletar, analisar, comparar e organizar informações e dados sobre os impactos ambientais de uma proposta, projeto ou empreendimento. À medida que evoluíram as discussões sobre a aplicabilidade dos diversos métodos desenvolvidos para avaliação dos impactos foi se tornando claro que, entre as metodologias tradicionais, não há uma técnica que, sozinha, atenda todos os aspectos envolvidos no processo.

O processo de avaliação de impactos pode ser sintetizado, de maneira geral, em uma seqüência de procedimentos que se inicia com duas vertentes de conhecimento: a) o Empreendimento e b) o Diagnóstico Ambiental. A partir do detalhamento das ações efetivamente necessárias para a implementação do empreendimento e dos descritores ambientais identificados no diagnóstico, são identificados os impactos ambientais e propostas as medidas de controle, sejam elas preventivas, mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras. Em etapas posteriores, a aplicação de avaliações de importância, magnitude, significância tratam de estabelecer hierarquias e prioridades para os impactos.

Entre os métodos comumente utilizados cabe citar algumas peculiaridades de alguns. Listas de checagem produzem relações de impactos baseadas no conhecimento acumulado em outros estudos correlatos; o Método Ad Hoc provê a análise com considerações baseadas no conhecimento dos componentes da equipe ou de profissionais consultados; Matrizes de Interação permitem estabelecer o grau de interferência de impactos sobre outros e estabelecer relações de precedência; e outras técnicas como a Matriz de Leopold em suas variadas formas de adaptação tentam propiciar uma hierarquização dos impactos sob determinados aspectos (importância, magnitude, significância, entre outros).

Em qualquer arranjo metodológico que se adote, é fundamental que se preconize um encadeamento adequado das etapas de avaliação de impactos resultando na gestão adequada das interferências previstas. O consenso geral em Avaliação de Impactos Ambientais é que se combine mais de uma técnica de avaliação para que se obtenha um quadro de soluções preventivas, mitigadoras, compensatórias ou potencializadoras o mais abrangente possível para o universo de impactos identificados.

Foi com esse objetivo que a equipe multidisciplinar concebeu a abordagem metodológica apresentada a seguir.

A identificação dos impactos foi feita a partir de uma matriz cujas dimensões envolvem, por um lado os descritores ambientais analisados no Diagnóstico Ambiental e, por outro, as ações necessárias para a efetiva implementação da pavimentação da rodovia, explicitadas na Caracterização do Empreendimento.

A matriz, denominada de Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais, explicita as interferências das ações sobre os descritores ambientais e evidencia a ocorrência dos impactos ambientais.

Uma vez identificados os impactos, cada um deles foi descrito com base nas informações obtidas no diagnóstico ambiental evidenciando os aspectos locais e regionais afetados. Além disso, foi feita a classificação dos impactos quanto à sua natureza, se benéfico ou adverso, a incidência (direta ou indireta), o momento de ignição, a permanência no tempo, a reversibilidade e o alcance espacial (local, regional ou estratégico).

A hierarquização dos impactos se deu em função da esfera de atuação dos responsáveis pelos respectivos programas ambientais. Desta forma, os impactos ambientais foram classificados em três grupos de acordo com sua abrangência espacial e a responsabilidade pela implementação das respectivas medidas de controle. Os grupos constituídos tipificam impactos no âmbito das obras propriamente ditas, cuja remediação será de responsabilidade da construtora, impactos de alcance local, cujas medidas de mitigação, compensação ou potencialização estarão a cargo do DNIT, e impactos de alcance regional, cuja estratégia de controle passa para a esfera das políticas públicas a serem dimensionadas para a região de inserção do empreendimento.

Essa metodologia não privilegia determinados impactos ou medidas como prioritários em relação a outros, uma vez que todos os impactos têm medidas de controle previstas e estas, por sua vez, estão incorporadas ao escopo dos programas ambientais.

O Quadro 8.1.1 a seguir apresenta a matriz de identificação de impactos ambientais.

Quadro 8.1.1 - Matriz de identificação de impactos ambientais.

Descritores ambientais Ações do empreendimento	MEIO FÍSICO								MEIO BIÓTICO						MEIO ANTRÓPICO									
	geomorfologia	geologia	solos	Recursos hídricos	clima	qualidade do ar	ruídos	paisagem	vegetação da faixa de domínio	formações vegetais adjacentes	fauna terrestre	fauna aquática	espécies endêmicas, raras ou ameaçadas	vetores de doenças	qualidade de vida da população residente	emprego e ocupação	produção agropecuária	exploração de madeira e recursos naturais	economia terciária e secundária local	economia regional	infra-estrutura e serviços públicos essenciais	patrimônio arqueológico, histórico e cultural	terras indígenas	unidades de conservação
IMPLANTAÇÃO																								
Mobilização da mão-de-obra											14	14	14	21		22			24	23	24			
Implantação de canteiros e instalações de apoio às obras			3 4 7 8 12	4 7 8	13	5 6	9	10	15 17		14 16	14	14									26		
Operação dos canteiros de obras			1 3 4 8	8 4		5 6	9				14	14	14	21	21								21	
Liberação da faixa de domínio															27							26		
Limpeza do terreno			3 7 4	7	13	5 6	9		15 16		15 16		16									26		
Construção de obras de arte corrente e obras de arte especiais			3 5 8 4 12	4 7 8 12		5 6	9	10	15	16	16	15 16	16	21					23			26		
Exploração de pedreiras e jazidas	1	2	3 4 7 8 12	7 8	13	5 6	9	10	15 16	15	16		16	21						23		26		
Operação de britadores e usinas de asfalto			4 8	7 8		5 6	9	10			16													
Implantação do corpo estradal	1		3 8 4	7 8		5 6	9	10			16	15			28					23	28			
Execução das camadas de pavimento e pintura			4 8	4 8		5 6	9												23					
Instalações para operação da rodovia e obras complementares																			23		26			
Desmobilização da mão-de-obra, estruturas e recuperação das instalações																			29					
OPERAÇÃO																								
Disponibilização da rodovia			11 13	11	13		9			20	14 17 18 19 20	14	14 19 20		24 25 28 30 32 34	25 33 34	25 30 31 33 36	25 30 33 34 37	25 30 31 33 34 38	23 25 30 31 33 34 36 38	24 25 28 31 34	34	25 35 36 37	36
Manutenção da rodovia									15						22 23				23					

8.2 MEIO FÍSICO

A implantação da estrada iniciou-se na década de 80, quando foi definido o traçado e executada a implantação rodoviária. Foi nessa época que se desencadearam os principais impactos sobre o meio físico.

Os quantitativos descritos nessa avaliação foram apresentados no Projeto Executivo e na Adequação do Projeto Executivo e Engenharia para Implantação e Pavimentação da BR-158 desenvolvido pela empresa Direção-Consultoria e Engenharia Ltda.

A seguir são listados os principais impactos previstos para o empreendimento de acordo com o levantado no meio físico:

Quadro 8.2.1 - Lista dos principais impactos sobre o meio físico previstos na pavimentação da BR-158.

Nº	Impacto	Mitigação, compensação ou potencialização
1	Modificação da topografia	Recomposição das formas de relevo e efeito paisagístico.
2	Conflitos minerários e locacionais	Cadastro, licenciamento de jazidas. Realocação de jazidas localizadas sobre TI, áreas urbanas e APP's.
3	Exposição do solo a processos erosivos	Procedimentos orientados para movimentação de terra; limitação da exposição do solo; técnicas de recomposição da camada orgânica superficial; revegetação imediata; Implantação de sistemas de dissipação de energia hídrica; Implantação de enrocamento a jusante das drenagens laterais da rodovia.
4	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos	Sistemas de contenção de contaminantes; decantação e tratamento de efluentes; orientação aos operadores; Procedimentos em locais com mureta de contenção e canaletas paralelas ao curso d'água.
5	Geração de material particulado	Umidificação de superfícies; cobertura de cargas transportadas; localização criteriosa de britadores; instalação de filtros em veículos e equipamentos potencialmente emissores de material particulados.
6	Geração de fumaças e gases provenientes de veículos e equipamentos com motores a combustão ou queima de combustíveis fósseis	Manutenção preventiva de máquinas; localização criteriosa de usinas de asfalto; instalação de filtros em veículos e equipamentos potencialmente emissores de material particulados.
7	Assoreamento de talvegues, estruturas de drenagens, corpos hídricos e alagamento de áreas	Controle de drenagem superficial; implantação estruturas dissipadoras em saídas de água; limpeza de obras provisórias.
8	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Disposição adequada de resíduos; tratamento de efluentes; orientação dos trabalhadores.
9	Geração de ruídos	Restrição de horários para operação em locais urbanizados; localização criteriosa de britadores; uso de

Nº	Impacto	Mitigação, compensação ou potencialização
		abafadores de ruído juntos aos filtros de particulados; atenuação de ruídos na fase de operação.
10	Alteração do padrão cênico-paisagístico	Recuperação de áreas degradadas; elaboração de cortinas vegetais; locação ou abertura de jazidas em áreas adequadas.
11	Contaminação dos solos e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	Incorporação de estruturas de contenção; placas indicativas de locais perigosos.
12	Degradação dos solos por erosão	Políticas Públicas e Ações Institucionais
13	Modificação do Clima	Redução de incêndios propositais e/ou acidentais; recuperação de áreas degradadas, utilização de revegetação com espécies nativas nas matas ciliares transpostas pela rodovia e implantação de áreas verdes.

IMPACTO Nº 1 - MODIFICAÇÃO DA TOPOGRAFIA

As obras e ações decorrentes da pavimentação são atividades que atingem diretamente o modelado superficial da área, quer seja por ruptura de linhas de drenagem ou por modificações nas formas topográficas.

As obras que interferem de forma mais contundente na topografia da área de estudo já ocorreram durante a construção do greide da estrada. Na pavimentação da rodovia as modificações na topografia ocorrerão de forma mais restrita, localizadas principalmente em áreas de exploração de pedreiras e jazidas e na terraplanagem para a implantação e alargamento do corpo estradal, com a execução de cortes e aterros.

Conforme descrito no diagnóstico, foram previstas 7 áreas para instalação dos canteiros de obras. No trecho norte, é prevista a implantação de 4 canteiros de obras (Vide Item Geologia no Volume II - Quadro 6.1.7), abrangendo uma área de 160.000 m². Esses canteiros ocuparão áreas utilizadas hoje para o desenvolvimento de pecuária, tendo como vegetação predominante a rasteira, com presença de espécies arbóreas esparsas. Para o trecho sul, os canteiros de obras serão instalados com o aproveitamento de estruturas já existentes ao longo do trecho: um posto de gasolina (Posto Malu); um alojamento da Cargil; e a área de implantação do canteiro de obras do lote 2 B do trecho norte. Para o lote 4 não está prevista a implantação de canteiro, sendo utilizados alojamentos na cidade de Ribeirão Cascalheira e as máquinas ficarão estacionadas ao longo da estrada.

De acordo com o projeto de engenharia e os levantamentos efetuados ao longo do trecho em estudo, serão utilizadas para a pavimentação da estrada 33 áreas de jazidas, na sua grande maioria localizada na AID do empreendimento (AID-23; AII-4 e fora da AII-6), totalizando uma área modificada de aproximadamente 401.110 ha, compreendendo um volume movimentado de aproximadamente 5.662.000 m³ e 64.800 t de cascalho laterítico, cascalho, areia e brita.

Embora o corpo da estrada já tenha sido implantado, a terraplanagem será necessária ao longo de todo o trecho a ser pavimentado, objetivando a implantação da plataforma de rolamento, que terá 14 m de largura. No projeto de terraplanagem estão previstos quantitativos de volumes de cortes, empréstimos laterais, alargamentos de corte e escavação em solo mole, totalizando um volume de 3.494.341 m³.

A movimentação de material envolverá um volume maior de material no trecho norte da estrada, com quantitativos chegando a valores em torno de 600.000 m³ (Lote 1A e 2A), diferente dos valores previstos para o trecho sul, que compreende valores em torno de 300.000 m³ (Figura 8.2.1).

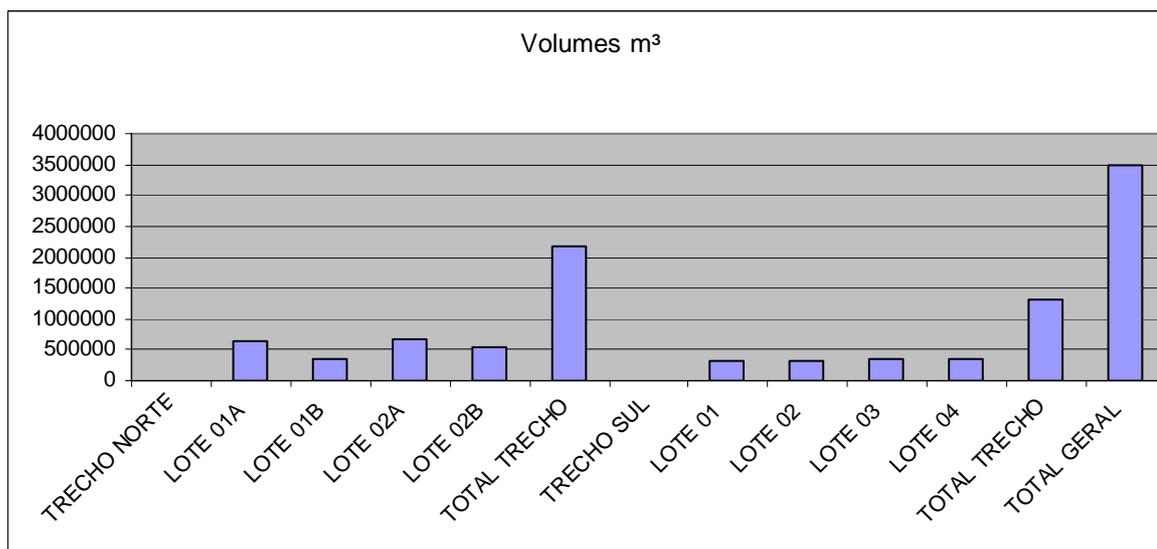


Figura 8.2.1 - Volumes dos cortes, empréstimos laterais, alargamentos de corte e escavação em solo mole por lote.

As modificações na topografia ocorrerão de forma mais acentuada na fase de implantação da pavimentação, iniciando-se na preparação das áreas destinadas à montagem dos canteiros de obras, seguida pelas intervenções associadas com a implantação das áreas de extração de material e o início da terraplanagem para a implantação e alargamento do corpo estradal com a execução de cortes e aterros.

Mitigação

Recomposição das formas de relevo e efeito paisagístico - inicialmente se avaliará o projeto para identificar as probabilidades de ocorrência desse impacto relacionando a importância e localização das áreas afetadas. Posteriormente, se buscará a atenuação das modificações topográficas nessas áreas, recompondo as formas topográficas alteradas pelo empreendimento, objetivando a reintegração das áreas a paisagem do entorno ou a pretérita quando possível.

Em áreas de jazidas deve-se utilizar o método de raspagem para a lavra do material, armazenando a camada de solo vegetal, a ser utilizada para facilitar a revegetação da área.

IMPACTO Nº 2 - CONFLITOS MINERÁRIOS E LOCACIONAIS

Em virtude da região de estudo não ser considerada uma área com perfil minerador, a demanda pela exploração de recursos minerais para a pavimentação da rodovia não deve ocasionar conflitos minerários importantes. O levantamento efetuado indicou uma maior concentração de interesses minerários no norte da cidade de Porto Alegre do Norte e do norte da cidade de Vila Rica até a localidade Vila Veranópolis, onde as substâncias de maior interesse são a areia e argila e o cobre, respectivamente (Vide Mapa dos interesses minerários e jazidas minerais no Volume IV - Apêndice 2).

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) detém a competência para tratar dos requerimentos minerários. Na área do empreendimento foram levantados 68 processos abrangidos pela AII do empreendimento, sendo que desses requerimentos somente 33 se sobrepõem a AID. Nos 25 processos abrangidos pela AII do empreendimento são 2 os tipos de regimes solicitados, Autorização de Pesquisa e Registro de Licença (Quadro 6.1.5 - Interesses minerários incidentes nas AII e AID do empreendimento por ano de protocolo).

O levantamento das jazidas de materiais destinadas a fornecer material para a pavimentação da estrada indica que há sobreposição entre áreas de extração do empreendimento e as áreas já requeridas perante o DNPM. A sobreposição ocorre no extremo norte da área de estudo abrangendo as jazidas localizadas no trecho de estudo que segue do norte da cidade de Vila Rica até a localidade de Vila Veranópolis (Quadro 8.2.2).

Quadro 8.2.2 - Conflitos minerários entre áreas de jazidas e canteiros e interesses minerários solicitados perante o DNPM.

Áreas Utilizadas	Processo DNPM	Nome Requerente	Fase
L1AP3 Canteiro Lote 1A	866392/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti	Requerimento de Pesquisa
L1AJ4 L1AA2	866400/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti	Requerimento de Pesquisa
L1AJ11	866408/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti	Requerimento de Pesquisa
L1AJ15	866425/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti	Requerimento de Pesquisa
L1BA3 L1BJ17	866417/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti	Requerimento de Pesquisa
L1BJ22	866425/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti	Requerimento de Pesquisa
Canteiro Lote 1B	866437/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti I	Requerimento de Pesquisa
L1BJ24	866436/2006	Renilce M. Silva Cavalcanti	Requerimento de Pesquisa

A sobreposição ocorre com 8 processos de requerimento de pesquisa para prospecção de cobre em nome da Sra. Renilce M. Silva Cavalcanti. Esses processos no DNPM aparecem como ativos estando na fase de requerimento de pesquisa.

No cadastro efetuado foi possível identificar uma sobreposição conflitante entre a jazida L1J01, a área do canteiro de obras do lote 2B (trecho norte) e a TI Maraiwatsede. Essa

jazida no presente é utilizada no fornecimento de cascalho para a manutenção da BR-158 e estradas vicinais, localizada a leste do aeroporto de Posto da Mata.

A localização conflitante da jazida L1AJ4, a qual foi prevista para ser implantada no sudoeste da malha urbana da cidade de Vila Rica, local onde foi construído um conjunto habitacional, com um colégio localizado a 200 metros de distância da área da jazida. Atualmente, essa área é utilizada pela prefeitura para extração de material laterítico, com ocorrência de disposição irregular de resíduos sólidos urbanos por transeuntes.

No levantamento efetuado, foram previstas 2 jazidas que se localizam em Áreas de Preservação Permanente (APP's). Nessas áreas com interferência em APP's não foram contabilizadas as áreas de extração de areia no leito dos rios, pois se restringe a um tipo específico de extração mineral e que só pode ocorrer nesse ambiente e por tanto com licenciamento específico.

Das áreas levantadas, foi diagnosticado que a jazida L1J01 localiza-se dentro da APP do ribeirão da Traíras, além de se localizar dentro da área da TI Maraiwatsede. A jazida L1J02 se localiza na APP da margem esquerda do córrego Nenex Honório.

Cabe salientar ainda que, pelo porte do projeto de pavimentação da estrada, pode ocorrer a prática de especulação minerária. Essa atividade utiliza o conhecimento de informações estratégicas para requerer áreas potenciais e necessárias a uma certa atividade em momento anterior ao empreendedor de verdadeiro interesse.

Do total das solicitações junto ao DNPM levantados, foram efetuadas 45 solicitações desde o ano de 2005, sendo dessas 20 se localizam na AID do empreendimento. Dessas solicitações, 10 se referem a solicitações para material de uso direto na construção civil, 32 para cobre e 3 para ouro. No caso das solicitações de materiais de uso direto na construção civil, pode estar ocorrendo um aquecimento desse tipo de interesse na região de implantação do empreendimento, ocasionadas principalmente pelas movimentações em torno do andamento dos projetos para a pavimentação do trecho em estudo, visto que o empreendimento em estudo ocasionará uma maior demanda desse tipo de material na fase de obras.

Mitigação

Cadastro e licenciamento de jazidas - Com o objetivo de mitigar os conflitos minerários que possam surgir em função da necessidade de exploração de material mineral para a pavimentação, recomenda-se cadastrar as explorações ocorrentes licenciadas e as áreas requeridas, realizar o inventário da situação legal das atividades de mineração e direcionar a utilização de material proveniente de áreas já licenciadas.

No caso de ser necessária a utilização de novas áreas de jazidas para a pavimentação e essas serem de uso exclusivo do DNIT, a AID do empreendimento englobará essas áreas, o que justifica que o licenciamento dessas jazidas faça parte do escopo desse EIA. As áreas de

jazidas que se localizarem fora da AII do empreendimento deverão ser licenciadas pelo minerador em duas instâncias: a mineração propriamente dita, essa feita junto ao DNPM e a referente ao licenciamento ambiental, junto ao órgão ambiental licenciador de competência, neste caso SEMA/MT (Figura 8.2.2).

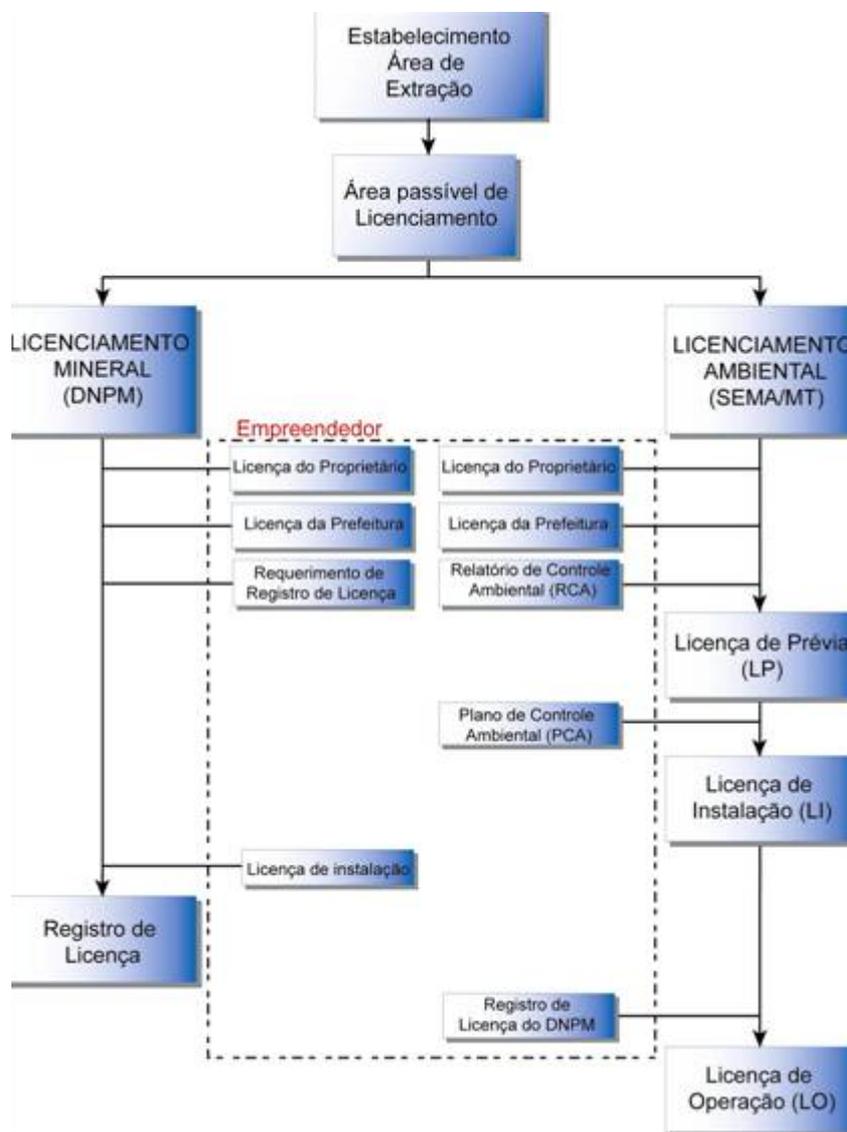


Figura 8.2.2 - Representação dos principais eventos no licenciamento de jazidas utilizadas na pavimentação da rodovia.

O licenciamento perante o DNPM pode ser feito de duas formas: (1) Regime de Pesquisa, neste caso é pouco utilizado, em virtude das necessidades de rápido emprego do material; (2) Regime de Licenciamento, onde o empreendedor solicita a área e começa, assim que aprovados os relatórios, a executar sua extração (nesse caso, torna-se imprescindível a obtenção da Licença da Prefeitura Municipal e do proprietário das terras (Figura 8.2.2).

Junto ao órgão ambiental, são três as etapas de licenciamento:

- **Licença Prévia**, obtida a partir da apresentação de um Relatório de Controle Ambiental (RCA - diagnóstico dos meios direta e indiretamente afetados pelo empreendimento), a qual apenas garante a continuidade dos processos;
- **Licença de Instalação**, obtida a partir da apresentação de um Plano de Controle Ambiental (PCA - levantamento dos impactos ambientais e proposição de medidas mitigadoras e compensatórias), a qual permite ao empreendedor preparar a área para a futura lavra; e
- **Licença de Operação**, obtida a partir da elaboração de um relatório técnico e que possibilita a comercialização do material. A validade da Licença de Operação depende dos prazos estabelecidos pelo Estado: em nível nacional, varia de quatro a dez anos (Figura 8.2.2).

As áreas a serem exploradas devem apresentar os respectivos planos de recuperação, contendo no mínimo a configuração geométrica final e contemplando a recomposição topográfica e paisagística compatível com os terrenos adjacentes. Esses planos devem ser submetidos e aprovados pelos órgãos ambientais competentes.

Junto ao plano de recuperação, devem ser apresentadas as medidas necessárias para a manutenção e/ou recuperação das frentes de lavras, caso ocorra a paralisação das obras do empreendimento em tela. Essa manutenção deve ser de responsabilidade do detentor da licença de exploração ou do proprietário quando ajustado em contrato prévio. Cabe ao DNIT e aos órgãos ambientais competentes a fiscalização dessas medidas.

No caso de compra de material, os encargos devem ser retidos pelo comerciante do mesmo. Devendo ser lembrado que sobre a comercialização de bens minerais de uso construtivo é incidido o CFEM - Contribuição Financeira sobre Exploração de Minério.

Realocação de jazidas com interferência locacional - os volumes projetados para serem extraídos das jazidas com interferências em TI, APP's e áreas urbanas deverão ser redirecionados para retirada em outras áreas de extração ou para novas áreas a serem levantadas fora de áreas de conflito.

IMPACTO Nº 3 - EXPOSIÇÃO DO SOLO A PROCESSOS EROSIVOS

Esse impacto já foi desencadeado na fase de implantação da rodovia, sendo possível identificar com frequência no trecho em estudo a ocorrência de processos erosivos desencadeados a partir da concentração do fluxo de águas. Os processos erosivos ocorrem nas margens da estrada e nas áreas de empréstimo lateral, existindo em alguns pontos sulcos e ravinas lineares. Esses processos se localizam principalmente em terrenos onde ocorre a exposição das litologias sedimentares da Formação Bananal e do Grupo Parecis, onde afloram arenito e conglomerados pouco coesos, compreendendo litologias com alta fragilidade ambiental.

A pavimentação implicará na implantação dos canteiros e instalação de apoio às obras, na limpeza do terreno para a implantação do corpo estradal, na construção de obras de arte corrente e obras de arte especiais, na exploração de jazidas e na implantação do próprio corpo estradal. Essas atividades ocasionarão a retirada de vegetação, a remoção da camada de solos, o desmatamento e o destocamento, deixando as áreas expostas e suscetíveis à erosão.

O trecho em estudo pode ser dividido em 3 setores de descrição (Cristalino, Bananal e Parecis), compreendendo áreas com diferentes características que possibilitam identificar diferentes níveis de fragilidade dos ambientes (Figura 7.2.1 - Mapa da fragilidade ambiental). No Setor Cristalino, onde as classes de fragilidade oscilam de fraca a média, serão implantadas 2 áreas de canteiros de obra e 14 áreas de extração de material, compreendendo uma área afetada de aproximadamente 144 ha.

No Setor do Bananal predomina a classe de fragilidade média, com manchas a leste da estrada de fragilidade fraca. Nesse setor será implantada 1 área de canteiro de obras e 8 áreas de extração mineral, perfazendo uma área afetada de aproximadamente 126 ha. No Setor do Parecis, que compreende uma área com classes de fragilidade de forte a média, será implantada 1 área de canteiro de obras e 10 áreas de extração de material, abrangendo uma área de aproximadamente 116 ha. Cabe salientar, que das 10 áreas previstas para serem implantadas nesse setor 5 não foram localizadas.

Somam-se as áreas afetadas pela implantação de área de extração e de canteiros de obra as áreas destinadas à implantação de bota foras e a abertura de caminhos e serviços. No cenário de operação após a conclusão da implantação da pavimentação, as áreas marginais continuarão suscetíveis aos processos de desestabilização, devendo ocorrer a permanência da manutenção adequada das estruturas dissipadoras de energia hídrica. A falta de manutenção poderá ocasionar a intensificação da convergência hídrica superficial, o que ocasionará ou intensificará os processos erosivos ao longo das laterais da rodovia.

Mitigação

Procedimentos orientados para a movimentação de terra - projeto apresentando orientação e procedimentos para movimentação do solo, limitando o desmatamento ao necessário às operações de construção e à proteção do tráfego, e contemplando medidas e técnicas de estabilização das áreas de solo exposto, além da proposição de técnicas de recomposição da camada orgânica superficial objetivando a revegetação imediata da área afetada.

Acompanhamento contínuo com fiscalização rigorosa na implantação dos cortes e aterros e introdução de adequações do projeto em função de variáveis encontradas na execução das obras, respeitando as características geotécnicas dos solos e rochas. As condições de tempo devem ser levadas em consideração, evitando movimentação de solos em períodos chuvosos.

No cenário de paralisação temporária das obras, deverão ser adotadas medidas de controle provisório e ações preventivas para as áreas propensas a processos erosivos e/ou de desestabilização decorrentes da implantação da pavimentação.

Os Setores do Bananal e Parecis configuram regiões de alta suscetibilidade à erosão, devendo ser privilegiadas na implantação das ações preventivas.

Implantação de sistemas de dissipação de energia hídrica - dissipação de energia hídrica nas canaletas com declividade acima de 5%;

Implantação de enrocamento a jusante das drenagens laterais da rodovia - enrocamento a jusante das drenagens laterais da rodovia em locais com solo muito arenoso e friável.

Quando diagnosticado o desencadeamento de processos erosivos, deve-se proceder com a imediata implantação de medidas para interromper o processo, evitando maiores danos as áreas afetadas.

IMPACTO Nº 4 - CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DOS RECURSOS HÍDRICOS POR COMBUSTÍVEIS, ÓLEOS, GRAXAS E PRODUTOS QUÍMICOS

Na fase de implantação do empreendimento, a contaminação por produtos químicos em geral pode ocorrer ao longo do 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.

As contaminações por hidrocarbonetos derivados de petróleo (combustíveis, solventes e lubrificantes) poderão se originar das seguintes atividades na fase de implantação do empreendimento:

- Abastecimentos, manutenção de equipamentos, limpeza de estruturas e ferramental;
- Vazamentos em equipamentos;
- Derramamento ou transbordamento durante operações de carga e descarga de produtos;
- Gotejamento de tubulações, reservatórios, veículos e equipamentos;
- Lançamento indireto por escoamento superficial, subsuperficial ou pela rede de drenagem do empreendimento.

A contaminação dos recursos naturais na fase de operação ocorre basicamente devido a quatro fatores:

- Instalações ao longo da rodovia de atividades potencialmente poluidoras (postos de combustíveis, oficinas) caracterizando um impacto indireto;
- Gotejamento de hidrocarbonetos, precipitação de resíduos sólidos tais como borracha de pneus;
- Materiais utilizados nas atividades de manutenção da rodovia;
- Queda de produtos transportados e acidentes com cargas potencialmente poluentes, esse último, devido a sua relevância será descrito em particular.

As áreas destinadas como canteiros de obras estão localizadas em dois contextos geológicos distintos. O primeiro contexto esta inserido sobre rochas cristalinas e solos do tipo Argilossolos do Setor Cristalino. O segundo insere-se sobre litologias sedimentares com cobertura de solos do tipo Latossolos dos setores do Bananal e Parecis, sendo a região abrangida por esses setores mais suscetível a contaminação por óleos e graxas advindos da manutenção e abastecimento das máquinas estacionadas no pátio do canteiro, pois sua permeabilidade é alta, facilitando assim o desenvolvimento de uma pluma de contaminação formadas por efluentes eventualmente gerados.

Os teores de óleos de graxas encontrados nas amostras expressam que no presente já ocorre a interferência antrópica na qualidade das águas dos cursos d'água analisados ao longo do trecho em estudo, havendo a necessidade da tomada de medidas, como a implantação de sistemas de contenção de contaminantes em áreas de risco, para que não ocorra uma intensificação desse cenário após o início das obras de pavimentação da rodovia.

Outro aspecto relevante na geração dos impactos sobre o solo e os recursos hídricos está relacionado com as construções dos bueiros e pontes de concreto, que podem ocasionar o derrame de nata de cimento nos cursos d'água, causando aumento de sólidos em suspensão nas águas, assim como a adição de substâncias químicas nocivas à biota aquática.

É prevista a construção de 15 pontes ao longo do trecho em estudo, sobre os cursos hídricos listados a seguir:

- rio Santana, ribeirão Beleza, rio São Marcos, córrego Patrício, rio Crisóstomo, córrego Samambaia, vazante do rio Tapirapé, rio Tapirapé, rio Corujão, rio Xavantinho, rio Preto, córrego Pium, córrego Gaviões, córrego Caaporã, córrego Três Marias, córrego Turvo.

Segundo as análises laboratoriais, os cursos hídricos afetados pela construção das pontes são considerados como de boa qualidade, em sua maioria. Os teores de Turbidez variam entre 8,7 e 1,5 NTU, a Condutividade Elétrica entre 121 e 4,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e os Sólidos Totais (mg/l) variando entre 168 e 8 mg/l. Esses parâmetros estão diretamente ligados a quantidade de sólidos em suspensão, teores que possivelmente serão modificados temporariamente a partir do início das obras nas proximidades desses rios. Esse fato ocorre

em virtude do aumento da movimentação de material e por possíveis derramamentos de nata de cimento, tornando o cenário mais crítico nas estações de cheias pela intensificação do carreamento do material para os cursos d'água.

Merece destaque o trecho de 25 quilômetros (9,3% da extensão total do trecho em estudo) que intercepta alguns cursos d'água tributários pertencentes à bacia do rio Xingu, tratam-se de canais de pequeno porte e ordenados como de primeira ordem. Estes fazem parte do complexo das nascentes secundárias do rio Xingu, ou seja, formadores de tributários da sua margem direita e que integram o curso principal do rio na região das Terras Indígenas do Xingu.

Mitigação

No caso de contaminação por óleos e graxas, a mitigação tem por objetivo evitar a contaminação proveniente de oficinas, locais de lavagem e pontos de manutenção, sendo necessária a construção de sistemas de decantação, como caixas separadoras de óleo e água. Além das medidas preventivas, cabe ressaltar a importância da conscientização das equipes envolvidas diretamente no uso ou manuseio de produtos químicos, que deverão ser orientadas quanto ao manejo e descarte dos resíduos.

Na fase de operação, em relação a esse impacto, deverá ocorrer a fiscalização sobre os veículos automotores conforme legislação em vigor, e um plano de gerenciamento para as atividades de manutenção da rodovia. A instalação de atividades potencialmente poluidoras próximas à rodovia deve prever sua inserção em um sistema de monitoramento e gerenciamento ambiental e no Programa de Regulamentação e Controle da Faixa de Domínio.

Em procedimentos que utilizam concreto e cimento, a contaminação pode ser mitigada se efetuados em locais com mureta de contenção e canaletas paralelas aos cursos d'água e caixas de areia.

IMPACTO Nº 5 - GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO

As emissões atmosféricas deverão consistir especialmente de material particulado (emissão fugitiva de poeira) proveniente dos britadores, das operações de movimentação de terra e tráfego de veículos, especialmente em locais sem pavimentação.

Estima-se que a movimentação de veículos ao longo do trecho em estudo, principalmente de pesados, deva aumentar quando do início das atividades para a pavimentação da rodovia, o que ocasionará nas proximidades das áreas de intervenção um aumento na concentração material particulado na atmosfera, principalmente nos meses de maio a setembro (época de seca).

Utilizando as informações contidas no projeto executivo do trecho norte, e extrapolando para o trecho sul, a movimentação de massa necessária para dar andamento na pavimentação da BR-158 ocorrerá na sua grande maioria abrangendo distâncias entre 50 e 600 metros, concentrada em caminhos de serviço e trechos diminutos da estrada. Esse cenário ocorre em virtude da localização das jazidas de forma equânime ao longo do trecho estudado.

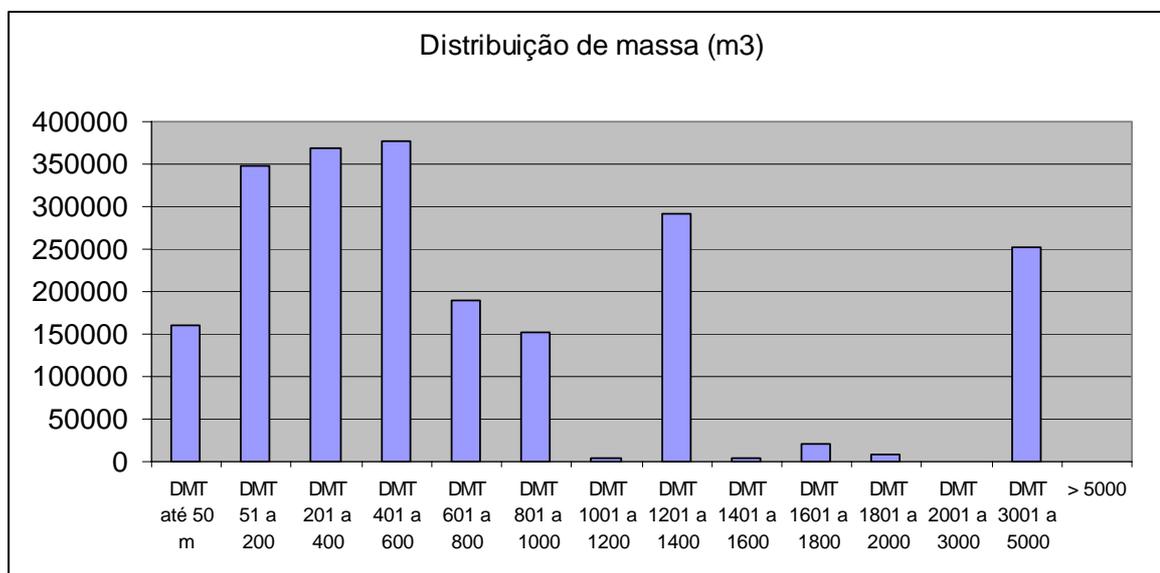


Figura 8.2.3 - Distribuição de massa trecho norte por distância percorrida.

As áreas de extração mineral no trecho norte se localizam na sua grande maioria dentro da AID do empreendimento, estando localizadas junto à plataforma e, de forma subordinada, distante do eixo da estrada entre 1,5 a 3,00 km (L1bJ29 e L2BJ63). Para o trecho sul, foram cadastradas jazidas mais distantes do eixo da estrada, principalmente no final do trecho, onde ocorre cascalho cerca de 10 km a leste da estrada, associado a conglomerados da Formação Salto das Nuvens. As pedreiras levantadas com base no cadastro apresentado nos projetos de engenharia localizam-se distantes das áreas urbanas.

Mitigação

Umidade de superfície - durante as obras as superfícies passíveis de geração de emissão fugitiva de poeira deverão ser umidificadas, com a aspersão de água por carros-pipas ou redes aspersoras fixas nos seguintes locais:

- Acessos, vias e canteiro de obras;
- Processos de perfuração, peneiramento e britagem;
- Pilhas de estéril e produtos;
- Sobre correias e máquinas de empilhamento;

- Áreas decapeadas;
- Lavagem de veículos.

Cobertura das cargas transportadas - os caminhões que transportarem solo, rochas e todo material pulverulento deverão ter sua carga revestidas por plásticos, lonas de algodão ou similares, prevenindo o arrasto eólico de partículas e poeira.

Localização criteriosa dos britadores - a localização dos britadores deverá ser previamente estabelecida considerando a direção dos ventos e a proximidade com moradias, tomando também a decisão de usar medidas minimizadoras de geração de poeiras como umidificação do material e instalação de filtros de poeira projetados para reter as partículas mais leves.

IMPACTO Nº 6 - GERAÇÃO DE FUMAÇAS E GASES PROVENIENTES DE VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS COM MOTORES A COMBUSTÃO OU QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Atualmente, a principal fonte de geração de fumaças ao longo do trecho em estudo está relacionada com queimadas para limpeza do pasto nas fazendas, o que ocasiona a redução da luminosidade e visibilidade pela formação de neblina.

Estima-se que a movimentação de veículos, principalmente pesados, deva aumentar ao longo do trecho em estudo quando ocorrer o início das atividades para a pavimentação da rodovia, o que ocasionará nas proximidades das áreas de intervenção um incremento na concentração de elementos como CO, CO₂, HC, NO_x, CH₄, advindo da movimentação de veículos, máquinas com motores a combustão e as usinas de asfalto.

No cenário de operação da rodovia com o aumento de tráfego previsto, pode-se projetar também um incremento de emissões oriundas de veículos, pelo fato da rodovia sofrer um aumento considerável no tráfego de veículos. Esse cenário deverá se intensificar em regiões com maior aclives e declives, como, por exemplo, nas regiões da Serras do Roncador e da Serra do Tapirapé, onde ocorre uma maior exigência dos motores dos veículos, influenciando diretamente na geração de fumaças.

Os poluentes gerados pelo tráfego de veículos, quando presentes na atmosfera em quantidades elevadas, podem causar danos à saúde humana, flora, fauna, atmosfera materiais.

Mitigação

Manutenção preventiva de máquinas - Adoção de um programa interno de fiscalização da correta manutenção da frota quanto à emissão de fumaça preta conforme Portaria nº 85, de 17 de outubro de 1996, instituída pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA.

Ações de fiscalização da frota que trafega na rodovia, para verificação das emissões de descarga. Essas campanhas de fiscalização deverão ser realizadas pelos organismos competentes (Polícias Rodoviárias e Órgãos Ambientais).

Localização criteriosa de usinas de asfalto - Orientação e planejamento da localização das usinas evitando áreas próximas à malha urbana dos municípios e moradias isoladas e áreas sensíveis.

Instalação de filtros em veículos e equipamentos potencialmente emissores de material particulados - Instalar sistemas de controle de poluição do ar nas usinas de asfalto, como ciclones e filtros mangas ou de equipamentos que atendam ao padrão estabelecido, bem como adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem de pó retido nas mangas. Manutenção preventiva de máquinas e equipamentos e treinamento de operadores.

IMPACTO Nº 7 - ASSOREAMENTO DE TALVEGUES, ESTRUTURAS DE DRENAGENS, CORPOS HÍDRICOS E ALAGAMENTO DE ÁREAS

Dependendo das características sedimentológicas do curso d'água, são esperadas alterações na comunidade de organismos aquáticos e na qualidade da água. Essas alterações estão associadas a modificações no uso do solo das bacias de contribuição, falta de recuperação ou recuperação deficiente de áreas exploradas, deficiência no conhecimento das características físicas dos solos, descarte de sobras e entulhos em drenagens, desmatamento excessivo, bota-foras mal executados, falta de sincronismo entre equipes ou atividades, construção de aterros sem projeto de drenagens, abandono temporário das obras.

As bacias hidrográficas onde há um maior potencial para o desencadeamento deste impacto estão localizadas nos setores sedimentares Bananal e Parecis, em virtude da suscetibilidade do solo a implantação de processos erosivos.

Os resultados para os parâmetros como Turbidez, Condutividade e Sólidos Totais em rios que correm nesses setores sedimentares mostraram teores mais elevados do que os rios que correm a norte da cidade de Confresa (Setor Cristalino), diagnosticando uma maior quantidade de sólidos em suspensão nos cursos d'água desse trecho da estrada. Cabe salientar, a necessidade da tomada das medidas descritas abaixo, com vistas a minimizar a modificação no cenário atual da qualidade das águas nos rios afetados pela estrada antes de qualquer intervenção relacionada à pavimentação.

Mitigação

Controle da drenagem superficial - Além das medidas mitigadoras propostas para a prevenção de processos erosivos apresentadas anteriormente, deverão ser adotadas as seguintes medidas: Controle na execução das obras de drenagem, demolição e limpeza das

obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talwegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água, recuperação da vegetação nas áreas desmatadas e limpas.

Especificação de cronogramas entre equipes ou atividades, limpeza dos talwegues, projeto de estruturas dissipadoras de energia em saídas de bueiros, criação de drenagens provisórias redirecionando fluxos quando da construção de estruturas ou obras especiais.

IMPACTO Nº 8 - GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES SANITÁRIOS

Os impactos associados à geração de resíduos sólidos e líquidos estão diretamente ligados a mobilização do contingente de trabalhadores das empreiteiras que executarão as obras de pavimentação da BR-158. A partir de informações contidas no projeto básico de engenharia foi quantificado o total de trabalhadores que participarão na obra. As estimativas de volume de resíduos e efluentes foram calculadas conforme dados disponibilizados em bibliografias específicas e cálculos estimados pela equipe.

O contingente de operários na frente de serviço e nas obras de arte especiais foi estimado em 3.200 trabalhadores no pico da obra, conforme descrito a seguir:

Trecho Norte - DNIT (2000 trabalhadores):

- Lote 01 (A e B) (135,13 km de extensão): 900 trabalhadores na frente de serviço e 190 trabalhadores nas obras de arte especiais;
- Lote 02 (A e B) (133,93 km de extensão): 800 trabalhadores na frente de serviço e 110 trabalhadores nas obras de arte especiais;

Trecho Sul - SINFRA (1200 trabalhadores):

- Segmento 1 (35,0 km de extensão): 200 trabalhadores na frente de serviço e 100 trabalhadores nas obras de arte especiais;
- Segmento 2 (35,0 km de extensão): 200 trabalhadores na frente de serviço e 100 trabalhadores nas obras de arte especiais;
- Segmento 3 (35,1 km de extensão): 200 trabalhadores na frente de serviço e 100 trabalhadores nas obras de arte especiais;
- Segmento 4 (37,8 km de extensão): 200 trabalhadores na frente de serviço e 100 trabalhadores nas obras de arte especiais;

A geração de resíduos sólidos *per capita* oscila entre 0,8 e 1,0 quilograma por dia na frente de obra. Em relação aos efluentes sanitários, este volume médio é de 50 litros *per capita*/dia.

Para o trecho Norte foi estimada uma geração de resíduos sólidos de 2,0 t/dia, e um volume de 100 m³/dia de efluentes sanitários. Para o trecho Sul a estimativa para o montante de resíduos é de 1,2 t/dia e o cálculo para os efluentes sanitários que serão gerados resultou em 60 m³/dia. Os valores mencionados podem variar conforme oscilação no contingente de mão-de-obra e disponibilidade de produtos industrializados na região.

O resultado de deficiência no gerenciamento dos resíduos sólidos ocasionará a geração de odores desagradáveis (aumento do nível de desconforto), atração ou criação de condições para organismos vetores de doenças, obstrução de drenagem superficial, geração de lixiviados.

Os efluentes sanitários não tratados poderão gerar contaminações nos corpos hídricos superficiais e nas águas subterrâneas por excesso de matéria orgânica, nitrogênio e potássio. Estes contaminantes aceleram a produção de macrófitas, causando mortandade de peixes por falta de oxigênio dissolvido na água e afetando negativamente a qualidade das águas.

Mitigação

Disposição adequada de resíduos - Os resíduos sólidos deverão passar por um processo de gerenciamento, separando as porções orgânica, inerte e inorgânica, que devem ser armazenados em locais apropriados com contenedores cobertos. As porções orgânicas e inertes devem ser encaminhadas para o aterro sanitário mais próximo; a porção inorgânica reciclável deve ser encaminhada para as prefeituras que incentivem o procedimento da reciclagem.

Tratamento dos efluentes - Os efluentes sanitários deverão ser submetidos a um tratamento biológico, em estações compactas modulares dimensionadas para os picos de geração de efluentes. As alternativas que se apresenta em substituição à estação compacta é a implantação de fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouro. Ambos sistemas devem obedecer aos critérios estabelecidos nas normas técnicas brasileiras.

Orientação dos trabalhadores - Torna-se significativa a importância da orientação e conscientização dos operários em torno desse tema, em virtude da importância na tomada das medidas propostas para mitigar esse impacto.

IMPACTO Nº 9 - GERAÇÃO DE RUÍDOS

A execução das atividades inerentes à construção de uma rodovia implica na utilização de máquinas e equipamentos geradores de ruídos, particularmente nas atividades de movimentação de terra (escavadeiras, pá carregadeiras, motoniveladoras, caminhões e outros), fundações (bate estacas, martelotes pneumáticos e outros), obras civis (betoneiras, vibradores e outros), desmontes e explorações de materiais de construção (perfuratrizes, explosivos, britadores e outros). A geração de ruídos na fase de operação apresenta como

maior fonte o trânsito de veículos na rodovia e algumas atividades de manutenção da mesma.

A geração de ruídos será uma das causas do afugentamento de fauna, principalmente em áreas remanescentes localizadas nas proximidades do eixo da estrada, já que os ruídos diminuem de acordo com a distância de sua fonte.

No cenário de operação do empreendimento, com o aumento do tráfego previsto, pode-se projetar uma maior geração de ruídos ao longo do trecho em estudo, sendo que em regiões com maior aclives e declives, como, por exemplo, nas regiões da Serras do Roncador e da Serra do Tapirapé, ocorrerá uma intensificação deste cenário.

O modelo de emissão de ruído utilizado para mensurar os impactos que ocorreram na fase de implantação e operação da estrada baseia-se na ISO 9613, o modelo prediz os níveis de ruído através de propagação esférica e inclui o efeito da absorção do ar.

Na presente simulação utilizou-se como referencial para a fase de construção da rodovia a utilização de máquinas e equipamentos rodoviários geradores de ruído, particularmente na movimentação de terra, bate-estacas, martelotes pneumáticos, compactadores, betoneiras, vibradores e outros. As fontes de ruído serão variáveis de acordo com as etapas da obra, dispondo-se ao longo do eixo da rodovia.

No Quadro 8.2.3 a seguir é apresentado u resumo do ruído médio de equipamentos rodoviários e obras civis medidos a uma distância de 15 metros.

Quadro 8.2.3 - Ruídos médios de equipamentos rodoviários medidos a uma distância de 15 metros.

Equipamento	Nível de Ruído (dB(A))
Caminhão	67,4
Caminhão Basculante	54,7
Caminhão Betoneira	57,2
Caminhão Betoneira/Lavagem	62,5
Caminhão Munck	63,0
Camionete Diesel	56,6
Carreta com Container	64,0
Freio a ar de Carreta	64,2
Pá Carregadeira	62,5
Retro-Escavadeira	64,1
Serra a Disco	58,0
Vibrador de Concreto	58,2

A frequência predominante do ruído dos equipamentos empregados em atividades de pavimentação, bem como dos veículos que trafegarão na estrada, oscila na faixa de 600 a 1000 Hz (baixa frequência), em virtude de utilizarem motores de combustão interna.

Adotamos para fins desta simulação as condições ambientais que consideramos conservativas para fins de estimativa de área afetada, tanto na etapa da construção como na etapa de operação que são:

- Temperatura: 30 Graus Celsius
- Umidade: 80 %
- Pressão Atmosférica: 101 HPa

Visando estabelecer a área afetada pelos ruídos advindos da rodovia, utilizamos como valor mínimo de ruído de fundo, os parâmetros estabelecidos na NBR 10.151 - Critério Geral (Utilizado para ruído urbano) (Quadro 8.2.4), que estabelece:

$$Nc = 45 + Cp + Cz \quad [dB(A)]$$

Quadro 8.2.4 - Parâmetros estabelecidos na NBR 10151 - Critério Geral.

Fator de correção Cp - Critério Geral		Fator de correção Cz - Critério Geral	
Período	Cp [dB(A)]	Tipo de Zona	Cz [dB(A)]
Diurno	0	Zona de hospitais	0
Noturno	- 5	Residencial Urbana	+ 10
		Centro da Cidade (comércio)	+ 20
		Zona Industrial	+ 25

O ruído de fundo adotado nesta simulação será de 40 dB(A)- condição mais conservadora.

O Quadro 8.7 apresenta o nível de ruído de fundo versus o prognóstico de ação da comunidade exposta.

Quadro 8.2.5 - Nível em que o ruído de fundo ultrapassa o NC 40 dB(A) e a resposta da comunidade.

Resposta estimada da comunidade ao ruído	
Valor em dB(A) em que Lc ultrapassa Nc	Descrição
0	Não se observa reação
5	Queixas esporádicas
10	Queixas generalizadas
15	Ação comunitária
20	Ação comunitária enérgica

Adotando-se os critérios previstos, desconsiderando o tipo de vegetação e relevo topográfico existentes na região (condição mais desfavorável), o índice de atenuação acústica por efeito

de propagação no ar será de 7,5 dB(A) por km, aproximadamente (Ruído predominante de 1000 Hz- Motor à combustão interna).

O cálculo da área afetada pela pavimentação da estrada considerou que o ruído máximo para fins de conforto da comunidade será de 40 dB(A).(NC). A dotou-se também para a atividade de construção a intensidade de 68 dB (A) - Caminhão, obtendo os seguintes valores:

68 dB(A)- x – NC dB(A)<5 dB(A) ->(Zona Rural o valor de NC será de 40 dB(A))

->(x é o valor necessário de atenuação.)

x> 68–40-5

x>23 dB(A) ... Considerando o índice de absorção de 3,62 dB(A)/km

x> 23 dB(A)/ 7,5 dB(A)/km

x> 3,00 km

Na fase de construção a área mais afetada terá de 3,00 km de extensão em relação ao eixo da rodovia, diminuindo a intensidade dos níveis de ruído e a tendência de resposta da comunidade conforme o apresentado no Quadro 8.2.6.

Quadro 8.2.6 - Níveis de ruído previstos por distância do eixo, considerando NC 40Db(A) - Fase de Construção.

Distância ao eixo da pista (km)	Intensidade (dB(A))	Reação estimada da Comunidade
0	68	Ação comunitária enérgica
1	60,5	Ação comunitária enérgica
2	53	Ação comunitária
3	45,5	Queixas esporádicas
4	38	Não se observa reação
5	30,5	Não se observa reação

Na fase de operação da rodovia, o referencial utilizado foi a estimativa de tráfego de veículos a partir da pavimentação total da rodovia, que implicará num maior fluxo de veículos, o que representará um crescimento do nível de ruído equivalente (Leq). A equação de correlação aplicada é $Leq=53+7,9 \log (Q) + 0,22 p + 5,7 \log (D)$, (Equação desenvolvida pelo IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo -1997), onde:

- Leq = nível de ruído equivalente contínuo em dB(A);
- Q = fluxo de veículos (veículos por hora);
- P = porcentagem de veículos pesados (%);

- D = distância da rodovia ao receptor (metros).

O estudo de tráfego efetuado para o trecho norte da estrada, baseado em coleta de dados efetuada em 2002, com projeção para o ano de 2019, apresentou uma estimativa média de 476 veículos por dia (20 veículos por hora), sendo 50,42 % de veículos pesados (10 veículos pesados por hora). Resultando em nível de ruído de 81 dB(A) a quinze metros do eixo.

- Ruído da Fonte = 82 dB(A) a quinze metros do eixo da rodovia.
- Como pior situação adotaremos o NC de 35, conforme Tabela 1 da NBR 10.151.

$$82\text{dB(A)} - x - \text{NC dB(A)} < 5 \text{ dB(A)}$$

$$82 - 5 - 35 < x$$

$$x > 42 \text{ dB(A)} / 7,5 \text{ dB(A)/km} \dots x > 5,6 \text{ km}$$

Na fase de operação da rodovia, a área mais afetada terá de 5,6 km em relação ao eixo da rodovia, sendo a intensidade dos ruídos diminuídos com o aumento da distância do eixo, conforme apresentado no gráfico abaixo.

Quadro 8.2.7 - Níveis de ruído previstos por distância do eixo, considerando NC 40dB(A) - Fase de Operação

Distância ao eixo da pista (km)	Intensidade (dB(A))	Reação estimada da Comunidade
0	82	Ação comunitária enérgica
1	74,5	Ação comunitária enérgica
2	67	Ação comunitária enérgica
3	59,5	Ação comunitária enérgica
4	52	Ação comunitária
5	44,5	Queixas esporádicas
6	37	Não se observa reação

Mitigação

Restrição de horários para operação em locais urbanizados - planejamento das obras para que sejam desenvolvidas no período diurno conforme legislação vigente.

Localização criteriosa de britadores - instalação de britadores, canteiros e instalações auxiliares distantes de receptores passivos. Manutenção mecânica preventiva e corretiva permanente dos equipamentos rodoviários, britagem, usina de asfalto e outros no sentido de que não sejam emitidos níveis de ruído além daqueles previstos para cada equipamento, além da utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelos funcionários das obras.

Atenuação de ruídos na fase de operação - No cenário de operação da rodovia, no que tange a geração de ruídos, deverá ser tomadas medidas em duas situações:

- (1) Na fonte (veículos) - a emissão sonora dos veículos deve obedecer à legislação vigente;
- (2) No trajeto entre a fonte e o receptor - deverá ser promovida a desocupação humana da faixa de domínio e a obstaculização do percurso através de barreira vegetal densa.

Além dessas medidas a atenuação de ruídos na fase de operação está associada também a algumas medidas adotadas na fase da elaboração do projeto para a pavimentação, tais como:

- (1) Utilização de revestimento com baixa rugosidade nas travessias de áreas urbanas;
- (2) Ações de engenharia de tráfego, objetivando a limitação da velocidade na transposição de aglomerações urbanas por métodos eletrônicos ou contornos evitando lombadas e sonorizadores (faixas rugosas);
- (3) Identificação de receptores críticos (escolas, hospitais, etc.) e monitoramento para a verificação da necessidade de implantação de barreiras acústicas ou relocação.

IMPACTO Nº 10 - ALTERAÇÃO DO PADRÃO CÊNICO-PAISAGÍSTICO

A construção do greide da estrada proporcionou as principais alterações cênicas e de paisagem relacionadas com este tipo de empreendimento. A pavimentação do trecho em estudo desencadeará temporariamente um incremento na alteração da paisagem em virtude da necessidade de implantação de áreas destinadas a exploração de materiais para construção (jazidas e caixas de empréstimo), de canteiros de obras e de instalações provisórias, sendo essas áreas passíveis de recuperação com vistas a diminuir as alterações cênicas na paisagem.

Conforme descrito no diagnóstico, foram previstas 7 áreas destinadas para localizar os canteiros de obra ao longo do trecho em estudo. No trecho norte, é prevista a implantação de 4 áreas de canteiros de obras (Vide Volume II Quadro 6.1.7), abrangendo uma área de 160.000 m², localizadas em áreas utilizadas hoje para o desenvolvimento de pecuária, tendo como vegetação predominante a rasteira com presença de espécies arbóreas esparsas. Para o trecho sul, as áreas de canteiros de obras utilizarão estruturas já montadas ao longo do trecho, diminuindo assim o impacto visual nesse trecho produzido pela montagem de áreas destinadas a abrigar as áreas de canteiros de obra.

De acordo com os projeto de engenharia e os levantamentos efetuados ao longo do trecho em estudo, serão utilizadas para a pavimentação da estrada 33 áreas de jazidas, na sua grande maioria localizada na AID do empreendimento (AID - 23; AII- 4 e fora da AII- 6), totalizando uma área modificada de aproximadamente 401.110 ha, produzindo a alteração cênicas dessas áreas enquanto ocorre a extração do material.

Mitigação

Recuperação de áreas degradadas - após a desativação das áreas de apoio à pavimentação da rodovia, essas deverão ser recuperadas, utilizando as medidas detalhadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

Elaboração de cortinas vegetais - implantação de cortinamento vegetal nas estruturas que permanecerão ativas durante a operação, implicará no que segue:

- Redução da poluição do ar;
- Redução do impacto visual;
- Estudos de efeitos danosos;
- Absorção parcial de alguns gases: SO_x, NO_x, HF;
- Redução da poluição sonora;
- Melhorias no microclima.

Locação ou abertura de jazidas em áreas adequadas - a abertura de áreas de jazidas, botas fora e canteiro de obras deverá levar em conta uma menor geração de impacto visual, utilizando áreas menos visíveis aos transeuntes.

IMPACTO Nº 11 - CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS E RECURSOS HÍDRICOS POR ACIDENTES COM CARGAS PERIGOSAS

Atualmente, a rodovia já é utilizada para o transporte de produtos perigosos, principalmente combustíveis para abastecer a região ao longo da estrada, o que a torna, a estrada pelas condições precárias de estado, suscetível a acidentes com produtos perigosos. Essa rota de transporte deverá ser incrementada, primeiramente na fase de implantação da pavimentação, frente à demanda de materiais considerados perigosos, envolvendo transporte variado de combustíveis para maquinário utilizado na obra. Na fase de operação, ocorrerá uma maior demanda em virtude do aumento de tráfego na estrada e pelo aumento de demanda desse tipo de material nos centros urbanos.

Os cenários futuros implicarão em uma maior probabilidade na ocorrência de emergências com produtos perigosos, que poderão vir a contaminar os solos e os recursos hídricos, cabendo ressaltar, que os setores compostos por rochas sedimentares e com uma maior densidade de cursos d'água sendo cruzados pela rodovia. Tornam-se mais suscetíveis à contaminação (Setor Sedimentar do Bananal e Parecis).

O substrato litológico nesses setores é constituído por rochas sedimentar compostas por arenitos e conglomerados, pouco consolidados, com uma alta permeabilidade, o que

ocasionaria uma potencialização da contaminação do solo e dos recursos hídricos abrangendo uma área maior.

A ocorrência de acidentes é possível ao longo de toda a rodovia. Porém alguns fatores podem aumentar o potencial de riscos da ocorrência do sinistro ou a magnitude do mesmo. Como pontos de aumento de risco da ocorrência dos sinistros podem ser citados curvas fechadas, nos cruzamentos, acessos e trevos, pontes, locais sujeitos a neblina.

As proximidades de aglomerados urbanos, margens de encostas íngremes, pontes ou balsas, cursos de água e áreas sensíveis, também são locais onde a gravidade dos acidentes pode ser maior.

Mitigação

Serão incorporadas estruturas de contenção ao projeto executivo nas proximidades das transposições dos cursos de água considerando o grau de vulnerabilidade do ambientes.

Serão implantadas placas indicativas dos pontos com maior potencial de ocorrência de sinistros com produtos perigosos.

Serão especificados toda a logística necessária de atendimento, serviços e equipamentos e orientação às ações de isolamento, sistema de resgate de vítimas, operações de neutralização da agressividade do produto, disposição e transbordo de produtos, operação de rescaldo e recuperação ambiental com ações efetuadas para eliminar ou minimizar as consequências do vazamento do produto perigoso.

A proposta de metodologia baseia-se na implementação de respostas em situações emergenciais envolvendo produtos perigosos, principalmente em ações que possam promover respostas rápidas através de um sistema de logística adequado, envolvendo comunicação entre as entidades intervenientes reunidas no Programa de Ação de Emergência, de uma forma prática e simples que possa ocorrer com rapidez sempre que necessário em caso de incidentes.

IMPACTO Nº 12 - DEGRADAÇÃO DOS SOLOS POR EROÇÃO

A erosão, em escala geológica, é um processo natural que está relacionado com a própria formação dos solos. No entanto, na escala de tempo humana, a erosão é indesejável por reduzir a produção agrícola e florestal, causar sedimentação nos cursos d'água, degradando a qualidade das microbacias.

A quebra dos agregados do solo com o impacto direto das gotas de chuva, e o escoamento superficial do excesso de água são os agentes ativos, e o solo, o agente passivo no processo de erosão hídrica. A variação das classes de solos com seus atributos diferenciados, a variabilidade climática, o manejo utilizado, além da topografia e o tipo de cobertura vegetal é o que determina a resistência do solo à erosão hídrica.

A degradação dos solos em virtude da expansão da ocupação na região em estudo configura um impacto indireto e de abrangência regional desencadeado pelo empreendimento, pois a rodovia desde a sua abertura constitui o principal vetor de expansão de ocupação da região.

No cenário futuro, após a pavimentação da estrada, as tendências de ocupação espacial, adensamento urbano e implantação de novas atividades produtivas na região tenderão a aumentar ao longo da área de abrangência regional do empreendimento (AAR). Esse cenário ocasionará uma sensível ampliação da área plantada e a intensificação da exploração de áreas já abertas de soja, arroz e de pecuária, ocorrendo a expansão destes cultivos na direção leste e oeste do eixo da rodovia, o que afetará o tipo de cobertura vegetal da AAR do empreendimento, refletindo diretamente no aumento da suscetibilidade à erosão do solo na região em estudo.

Outro fator potencializador na degradação dos solos na região em estudo está vinculado ao tipo de manejo utilizado nas áreas cultivadas. No presente as áreas são preparadas utilizando sistemas de manejos rudimentares e, de forma incipiente, utilizando manejo em curvas de nível e o plantio direto na palha (culturas soja e arroz). Nas áreas utilizadas como pastagens, o método de manejo utilizado são as queimadas anuais, empregadas para limpeza do pasto.

As perdas de solo na AAR do empreendimento, a partir da utilização desses sistemas de manejo rudimentares são potencializadas em virtude da época do ano que são implantados, geralmente no final da época de seca, deixando o solo descoberto no início da época de chuvas, quando a intensidade e frequência das chuvas são maiores. Este quadro é agravado em áreas com classe de fragilidade média a forte, onde o grau de desenvolvimento do solo é baixo e a formação geológica é constituída por rochas sedimentares, como nos Setor do Bananal e, principalmente, o Setor do Parecis.

O destino das partículas arrancadas dos perfis de solo são as drenagens que se correm ao longo das áreas de influência do empreendimento, ocasionando o assoreamento dos rios, causando dano a fauna aquática e diminuindo o volume da calha dos rios. Esse processo é facilitado, pois na maioria das áreas cultivadas da região de estudo foi retirada a mata galeria de áreas de preservação permanente localizadas no torno das drenagens, agravando o cenário de erosão e assoreamento na região.

Mitigação

Políticas Públicas e Ações Institucionais - Estabelecimento de um plano de desenvolvimento sustentável para a região de influência da rodovia, tendo como estratégia a proteção do solo e o combate à erosão.

IMPACTO Nº 13 - MODIFICAÇÃO DO CLIMA

O clima da região tem uma relação estreita com a cobertura do terreno, apresentando nuances entre as áreas de mata e de campo. A ocupação humana das áreas onde a floresta foi substituída por áreas agrícolas e as queimadas interferem no clima regional. Cumpre frisar que a implantação e a operação da rodovia têm como impacto direto apenas a retirada de vegetação da faixa de domínio (já alterada no cenário atual).

As mudanças climáticas, sobremaneira em escalas regionais, figuram entre os impactos de maior dificuldade de previsão. A redução das áreas de floresta implicará em uma diminuição da oferta de umidade para o ar. Contudo, estas não representam uma área expressiva da cobertura vegetal e o impacto não implicará em alterações significativas no comportamento climático em mesoescala. Pode-se afirmar que ocorrerão modificações no microclima, marcadamente na Área de Influência Direta, até as áreas desflorestadas ou ainda naquelas que serão submetidas à substituição da cobertura vegetal por pastagens.

Mitigação

Redução de incêndios propositais e/ou acidentais - Atuar junto às esferas políticas locais objetivando a diminuição da atividade de queimada na limpeza do pasto e na diminuição de atividades relacionadas à operação da rodovia que possam gerar focos de incêndio.

Recuperação de áreas degradadas - por ações que visem promover a recomposição e a recuperação das áreas alteradas ou afetadas pelas obras da pavimentação da rodovia e também daquelas áreas identificadas como passivos ambientais. Para a revegetação deverão ser utilizadas espécies nativas, principalmente nas matas ciliares transpostas pela rodovia e implantação de áreas verdes.

O Quadro 8.2.8 a seguir apresenta as características dos impactos ambientais descritos anteriormente no que tange ao seu caráter à sua natureza (benéfico ou adverso), incidência (direta ou indireta), o momento de ignição, a permanência no tempo, a reversibilidade e o alcance espacial, se local, regional ou estratégico.

Quadro 8.2.8 - Lista de identificação e análise dos impactos ambientais no meio físico previstos na pavimentação da BR-158.

Nº	Impacto	Caráter:	Incidência:	Ignição:	Permanência:	Reversibilidade:	Alcance espacial:
		Benéfico Adverso	Direto Indireto	Imediato Médio prazo Longo Prazo	Temporário Permanente Cíclico	Reversível Irreversível	Local Regional Estratégico
1	Modificação da topografia	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
2	Conflitos minerários e locais	Adverso	Indireto	Imediato	Temporário	Reversível	Local
3	Exposição do solo a processos erosivos	Adverso	Direto	Imediato	Temporário	Reversível	Local
4	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos	Adverso	Direto	Imediato	Temporário	Reversível	Local
5	Geração de material particulado	Adverso	Direto	Imediato	Temporário	Irreversível	Local
6	Geração de fumaças e gases provenientes de veículos e equipamentos com motores a combustão ou queima de combustíveis fósseis	Adverso	Direto	Imediato	Temporário	Irreversível	Local
7	Assoreamento de talvegues, estruturas de drenagens, corpos hídricos e alagamento de áreas	Adverso	Direto	Médio Prazo	Temporário	Irreversível	Regional
8	Geração de resíduos sólidos e efluentes	Adverso	Direto	Imediato	Temporário	Irreversível	Local
9	Geração de ruídos	Adverso	Direto	Imediato	Temporário	Irreversível	Local
10	Alteração do padrão cênico-paisagístico	Adverso	Indireto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
11	Contaminação dos solos e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Regional
12	Degradação dos solos por erosão	Adverso	Indireto	Longo Prazo	Permanente	Reversível	Regional
13	Modificação do clima	Adverso	Indireto	Médio Prazo	Permanente	Irreversível	Local

8.3 MEIO BIÓTICO

A identificação dos impactos sobre o meio biótico foi precedida por uma revisão das informações disponíveis acerca da importância biológica, do estado de conservação e do grau de proteção dos ecossistemas naturais na região de inserção do empreendimento, bem como das principais recomendações formuladas na literatura técnica para promover a preservação dos recursos naturais e da biodiversidade na Amazônia.

Apresenta-se, a seguir, uma síntese dessa revisão, com o intuito de permitir um entendimento amplo do contexto no qual a avaliação de impactos foi desenvolvida. Em razão da maior afinidade da região em tela com a situação geográfica, ambiental e sócio-econômica da Amazônia, a síntese abaixo dá maior destaque a esse bioma do que ao Cerrado, tanto mais que os processos de ocupação humana e degradação ambiental da região têm-se dado em clara analogia com a realidade descrita para as fronteiras ativas de ocupação da Amazônia.

Importância biológica

O trecho sob licenciamento da BR-158 está localizado em uma área de tensão ecológica entre a Amazônia e o Cerrado, dois biomas com altíssima diversidade biológica e que se caracterizam pelo predomínio de florestas tropicais e savanas, respectivamente.

As florestas tropicais formam o bioma terrestre biologicamente mais rico do planeta. Apesar de ocuparem, originalmente, uma superfície correspondente a apenas 17% do globo terrestre, estima-se que sejam responsáveis por 26% da produtividade primária mundial e que abriguem por volta de 50% de todas as espécies animais e vegetais existentes (FONSECA & SILVA, 2005).

Com cerca de 6,7 milhões de km², a Amazônia é a maior região de floresta tropical do mundo, concentrando mais da metade da área que resta desse bioma (LAURANCE; LOVEJOY *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2005). A Amazônia também é a região de maior biodiversidade do planeta, estimando-se que sustente cerca de 10% da biodiversidade global (FONSECA & SILVA, 2005). Compilações recentes indicam que pelo menos 40.000 espécies de plantas, 427 de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e 3.000 de peixes habitam a bacia amazônica (RYLANDS *et al.*, 2002). Além disso, as florestas e rios da região são responsáveis por uma série de serviços ambientais, desempenhando papel vital na manutenção da biodiversidade, no armazenamento de carbono terrestre e na regulação do clima e dos ciclos hidrológicos em escala regional e global (LAURANCE *et al.*, 2002; BENSUSAN, 2005; FEARNside, 2005).

O Cerrado, por sua vez, é considerado um dos 25 *hotspots* de biodiversidade do planeta, em virtude do alto grau de endemismo de vários grupos animais e vegetais e da grande pressão antrópica a que está sujeito (MYERS *et al.*, 2000; FONSECA *et al.*, 2006). Com cerca de 2 milhões de km², o Cerrado figura como o segundo maior bioma da América do Sul, tendo

sua maior extensão localizada no Planalto Central brasileiro. Nenhuma outra região de savanas no mundo é biologicamente tão rica quanto o Cerrado: pelo menos 10.400 espécies de plantas vasculares, mais de 780 de peixes, 180 de répteis, 110 de anfíbios, 837 de aves e 220 de mamíferos habitam esse bioma (SILVA *et al.*, 1995; WWF, 2001; MARINHO-FILHO *et al.*, 2002). A principal área de cerrados ao longo do trecho em questão da BR-158, sobre a Serra do Roncador, tem sido considerada prioritária tanto para a realização de novos levantamentos biológicos como para o estabelecimento de unidades de conservação, conforme revelado pelos resultados do *workshop* Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal, promovido em 1999 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002).

Estado de conservação

Menos de 20% da cobertura vegetal natural da Amazônia já foi severamente alterada pela ação antrópica, o que faz dessa uma das grandes regiões naturais do planeta (MITTERMEIER *et al.*, 2003). No entanto, embora extensas áreas ainda permaneçam essencialmente intactas, a taxa de desmatamento atinge níveis alarmantes, especialmente no chamado “Arco do Desmatamento”, ao longo das fronteiras sul e leste da Amazônia (FEARNSIDE, 2005). Na Amazônia Legal brasileira, que corresponde a mais da metade da área total da região, a média anual de desmatamento tem-se mantido em cerca de 1,8 milhões de hectares ao ano desde 1995 (LAURANCE *et al.*, 2002; FONSECA & SILVA, 2005), o que representa a mais alta taxa absoluta de desmatamento em termos mundiais (LAURANCE, LOVEJOY *et al.*, 2002; LAURANCE *et al.*, 2002). Em adição, uma área quase equivalente de florestas vem sendo submetida a extração seletiva de madeira anualmente (1,0–1,5 milhões ha/ano; LAURANCE *et al.*, 2002).

O desmatamento na Amazônia brasileira avança a altas taxas sem dar sinais claros de uma diminuição. Dados oficiais divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mostram que cerca de 27 mil km² de florestas foram destruídas na região entre agosto de 2003 e agosto de 2004, o segundo pior ano da história em termos de perda de cobertura florestal na Amazônia brasileira. Esse recrudescimento da taxa de desmatamento em relação aos anos anteriores ocorreu, em grande parte, como reflexo do anúncio dos planos de pavimentação da BR-163 (Cuiabá–Santarém) por parte do governo federal. A notícia atraiu madeireiros, colonos e especuladores ao oeste do Pará e desencadeou processos predatórios de ocupação e grilagem de terras públicas nessa região (SANTILLI & MOUTINHO, 2006; SMERALDI, 2006; FEARNSIDE, no prelo a).

Especificamente em relação ao território do Mato Grosso, dados de sensoriamento remoto obtidos a partir de meados da década de 1970 apontam o estado como detentor de um dos maiores índices de desflorestamento na Amazônia Legal, ficando atrás apenas do Pará (LIMA *et al.*, 2005). Mato Grosso respondeu, sozinho, por 26% da área total desmatada na Amazônia brasileira em 1991 (FEARNSIDE, 2005). Em 1998, Pará, Mato Grosso e Rondônia foram responsáveis por 93% da produção madeireira da região, concentrada nas áreas com melhor infra-estrutura de transporte e mais próximas dos mercados nacionais (BARRETO,

2006). Recentemente, Carreiras *et al.* (2005) estimaram, a partir da análise de imagens de satélite obtidas em 2000, que as florestas tropicais cobrem aproximadamente 41% do território de Mato Grosso, ao passo que as áreas ocupadas por agricultura ou pastagem já representam cerca de 35% da superfície do Estado, percentual que, no âmbito da Amazônia Legal, só é suplantado por aquele do Maranhão.

Contudo, apesar do Mato Grosso ter experimentado, até agora, taxas de desmatamento maiores do que outros estados em razão de sua localização geográfica - na região de fronteira agrícola do Brasil central -, é provável que estas taxas tendam cada vez mais ao decréscimo, visto que o Estado já apresenta algum nível de governança nas áreas de ocupação recente e sua população rural está relativamente estabilizada, conforme indicado pelo elevado fluxo migratório em direção às áreas urbanas ou a outras regiões da Amazônia. Assim, as taxas históricas de desmatamento são significativamente maiores do que as estimadas a partir da pressão antrópica atual (SOARES-FILHO *et al.*, 2004). Alencar *et al.* (2004), porém, chamam a atenção para o grande aumento da incidência de incêndios florestais nas fronteiras de ocupação da Amazônia meridional e oriental, em decorrência dos efeitos sinérgicos do corte seletivo em florestas, fragmentação florestal e estiagens severas, impacto que atua de forma aditiva em relação ao desmatamento.

Com relação ao Cerrado, um estudo recente estimou que, ao final de 25 anos, não mais deverá haver remanescentes desse bioma fora de unidades de conservação e terras indígenas caso se mantenham as altas taxas de desmatamento verificadas ao longo dos últimos anos, em que uma média de três milhões de hectares têm sido devastados anualmente, o que corresponde a cerca de 1,5% do território do Cerrado (MACHADO *et al.*, 2004). Atualmente, apenas 20% do bioma ainda conservam sua vegetação original e somente cerca de 2% estão preservados em unidades de conservação de proteção integral (GEOBRAZIL, 2002).

Grau de proteção

Embora o estabelecimento de unidades de conservação na Amazônia brasileira tenha-se intensificado somente a partir de meados da década de 1970, a região conta hoje com um número relativamente elevado de áreas protegidas. Especificamente para o Mato Grosso, porém, os dados apontam um percentual de cobertura por unidades de conservação extremamente baixo em comparação com os demais estados da Amazônia Legal.

Há cerca de 224 áreas oficialmente protegidas na Amazônia brasileira, entre unidades de conservação públicas de proteção integral e de uso sustentado, que totalizam 75.751.000 ha, ou 14,5% da superfície da região. Deste total, aproximadamente 130.000 km² representam zonas de sobreposição de Áreas de Proteção Ambiental (APAs) ou outras categorias de unidades de conservação com terras indígenas (ZIMMERMAN & BERNARD, 2005).

Computando-se também as unidades de conservação particulares que integram o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), especificamente as RPPNs, existem na Amazônia brasileira cerca de 155 unidades de conservação (UCs) federais e 136 estaduais¹. O Mato Grosso aparece como o estado com a menor cobertura por UCs federais (apenas 2,38% do território estadual) e a segunda menor cobertura por UCs estaduais (2,73%), ficando atrás apenas do Acre (BENSUSAN, 2005). Estes índices comparam-se, por exemplo, com aqueles do Amapá e do próprio Acre, onde as UCs federais cobrem 40,74% e 24,45% de seus respectivos territórios, e de Rondônia, estado em que o desmatamento atingiu níveis similares aos registrados em Mato Grosso mas onde as UCs estaduais representam mais de 20% do território estadual (BENSUSAN, 2005). Deve-se levar em consideração que grande parte do território mato-grossense está fora do polígono da Amazônia Legal, sendo ocupada por biomas como o Cerrado e o Pantanal. Ainda assim, o grau de proteção pode ser considerado baixo, representando apenas metade do índice atingido -em termos de UCs federais - pelo Estado de Tocantins, que compartilha situação similar em relação ao percentual de seu território ocupado por ecossistemas amazônicos. O total de áreas protegidas no Mato Grosso é de cerca de 2,07 milhões de hectares para UCs de proteção integral e de 1,24 milhões de hectares para UCs de uso sustentável (BENSUSAN, 2005).

Não há unidades de conservação na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento em tela, assim como, de resto, em praticamente todo o setor nordeste do Mato Grosso, no interflúvio Xingu-Araguaia, região que representa um hiato no conjunto de áreas protegidas do Estado.

Avaliando a representatividade das diversas tipologias vegetais nas unidades de conservação do Mato Grosso, Lima *et al.* (2005) constataram que apenas 4% das formações florestais e 5% das formações savânicas estão protegidas por UCs e concluíram que essas áreas de preservação representam de forma insatisfatória as diversas formações vegetais encontradas no Estado, estando as tipologias de floresta ombrófila aberta e savana arbórea aberta particularmente mal representadas. Outro ponto negativo evidenciado pelo estudo foi a ocorrência de atividades antrópicas, como a sojicultura, no interior das UCs mato-grossenses. A inclusão das terras indígenas na análise teve grande impacto positivo nos índices de representatividade. Porém, tais áreas carecem do *status* de proteção legal.

Contextualização biogeográfica

Silva *et al.* (2005) recomendaram que as oito áreas de endemismo principais em que se dividem as comunidades bióticas da Amazônia sejam adotadas como as unidades geográficas mais básicas para o planejamento da conservação no âmbito do bioma, tendo em vista que cada uma dessas áreas apresenta um conjunto único e, portanto, insubstituível de espécies. Sob esta óptica, a Amazônia não pode ser considerada uma região

¹ Dados do Instituto Socioambiental, atualizados até janeiro de 2004. De novembro de 2004 a fevereiro de 2005, cerca de 7 milhões de hectares foram declarados como áreas protegidas na Amazônia brasileira, a maior parte na região conhecida como Terra do Meio, na área de influência da BR-163 (NEPSTAD *et al.*, 2006).

biologicamente homogênea em qualquer tipo de macroplanejamento ambiental, mas sim um mosaico de regiões menores e claramente definidas, cada qual com sua própria biota e relações evolutivas.

Analisando o *status* de conservação das áreas de endemismo da Amazônia, Silva *et al.* (2005) concluíram que nem as áreas protegidas nem o desmatamento estão homogeneamente distribuídos através da região. A área de endemismo Xingu, em que se situa a totalidade da Área de Influência do empreendimento em tela, é a terceira com menor índice de cobertura por áreas protegidas em geral (atrás apenas das áreas de endemismo Rondônia e Belém) e aquela com o menor percentual de sua área abrangida por unidades de conservação de proteção integral (0,29%). Quanto à superfície já desmatada, a área de endemismo Xingu fica atrás apenas da área de Belém, estimando-se que já tenha perdido 26,75% de sua cobertura vegetal original. Em contraste, as áreas de endemismo Imeri, Guiana, Inambari e Tapajós perderam menos - em alguns casos, bem menos - de 10% de sua cobertura florestal. Portanto, o interflúvio Xingu-Araguaia-Tocantins, onde se insere o empreendimento, combina elevadas taxas de destruição dos ecossistemas naturais com baixíssimo grau de proteção em unidades de conservação oficiais.

Outro aspecto relacionado à biogeografia que cabe destacar é a importância de se considerarem as zonas de intersecção biogeográfica (*biogeographical crossroads*), ou seja, as regiões de tensão ecológica entre biomas ou grandes formações naturais, nas estratégias de planejamento e conservação em mesoescala, pelos potenciais benefícios que essa abordagem conservacionista acarreta.

O papel das unidades de conservação e terras indígenas

A criação e o aprimoramento do sistema de áreas protegidas é a principal estratégia para conservar a biodiversidade amazônica e as unidades de conservação vêm desempenhando um papel fundamental neste sentido. Entretanto, não se sabe até que ponto essas áreas protegidas serão capazes de sustentar em longo prazo a diversidade biológica nelas contida, principalmente porque certos processos que geram e mantêm essa biodiversidade ocorrem em escalas que transcendem, tanto temporal quanto espacialmente, os limites das unidades de conservação (BENSUSAN, 2005). Numerosos serviços ambientais desempenhados pela floresta, relacionados principalmente à retenção de carbono e à regulação do clima regional e global, poderão ser irremediavelmente comprometidos caso haja uma extensiva remoção da cobertura florestal da região (BENSUSAN, 2005). Portanto, é preciso considerar que a manutenção de certos processos ecológicos vitais depende da conservação e do uso racional dos recursos naturais fora das áreas oficialmente protegidas.

A articulação das unidades de conservação com outras áreas sob proteção especial, como terras indígenas, áreas de preservação permanente, reservas legais e corredores ecológicos, tem sido proposta como forma de atingir este objetivo, integrando os sistemas assim constituídos a estratégias mais amplas de manutenção dos ecossistemas (BENSUSAN, 2005). Uma iniciativa concreta nesse sentido é a proposição de corredores ecológicos ou de

biodiversidade como instrumentos de materialização de paisagens sustentáveis para a Amazônia (FONSECA & SILVA, 2005). Esta proposta está baseada na inclusão de múltiplas agendas, na necessidade de promover o uso sustentável dos recursos naturais por meio de reservas extrativistas, reservas de desenvolvimento sustentável e florestas nacionais, assim como na necessidade de preservação da integridade dos ecossistemas nas extensas áreas sob domínio público ou indígena. A Área de Influência do projeto de pavimentação da BR-158, juntamente com a ilha do Bananal, situa-se no extremo leste de um desses corredores de biodiversidade, o Corredor dos Ecótonos, que abrange a Amazônia meridional (FONSECA & SILVA, 2005).

Além disso, Bensusan (2005) chama a atenção para uma importante mudança de paradigma que está permeando o processo de criação de unidades de conservação na Amazônia, em que o modelo até recentemente preponderante, que priorizava como alvos de conservação áreas remotas e intocadas, supostamente jamais manejados pelo homem, vem sendo gradualmente substituído por uma concepção mais realista, segundo a qual mesmo áreas habitadas por povos indígenas ou comunidades tradicionais são consideradas valiosas para a conservação.

A transformação de comunidades locais residentes ou usuárias das unidades de conservação em aliadas e parceiras na tarefa de proteger o meio ambiente é, muitas vezes, um fator decisivo para a possibilidade de êxito.

Por fim, há que se considerar que os esforços voltados para a expansão da rede de unidades de conservação na Amazônia trarão o seu máximo retorno em termos conservacionistas se áreas protegidas forem implementadas com sucesso também em regiões de fronteira ativa de ocupação (NEPSTAD *et al.*, 2006), onde ocorrem as mais elevadas taxas de desmatamento na região.

A importância do fortalecimento da governança

O papel da governança na conservação dos ecossistemas amazônicos é particularmente crítico, pois promove a aplicação da lei em uma região onde fazendeiros, colonos, madeireiros, garimpeiros e grileiros de terras continuam a violar flagrantemente os direitos territoriais e a legislação ambiental (ZIMMERMAN & BERNARD, 2005). A ação dos governos já mostrou ter uma influência notável sobre as taxas de desmatamento na Amazônia. Um exemplo importante é o programa de licenciamento e controle de desmatamento posto em prática pelo governo do Estado de Mato Grosso entre 1999 e 2001, que diminuiu sensivelmente as taxas de desmatamento nas grandes propriedades de fronteiras ativas de ocupação (FEARNSIDE, 2003; 2005; no prelo a).

Exercícios de simulação dos impactos de obras de infra-estrutura sob distintos cenários de governança igualmente demonstram a importância do fortalecimento das organizações legalmente instituídas e da atuação ostensiva dos órgãos de controle no direcionamento das alterações da cobertura do solo na Amazônia. Um modelo aplicado à situação da BR-163

(Cuiabá–Santarém), no oeste do Pará, estimou para um horizonte temporal de 30 anos uma redução de até 60% no desmatamento induzido pela pavimentação da rodovia em cenários que combinam vários níveis de governança e moderado crescimento populacional (SOARES-FILHO *et al.*, 2004).

O modelo mostra que taxas significativamente menores de desmatamento, a conservação efetiva das áreas protegidas, o uso intensivo das terras desmatadas e uma menor proliferação de estradas secundárias são resultados esperados para cenários de governança em que os proprietários de terras têm acesso a crédito agrícola e assistência técnica, as restrições de uso da terra são adequadamente fiscalizadas pelos órgãos de controle ambiental, as unidades de conservação e terras indígenas são protegidas de invasões por colonos e fazendeiros, os sistemas de licenciamento ambiental são efetivamente implementados e a especulação imobiliária é reduzida pela anulação de títulos ilegais de posse de terra.

Em contraste, o cenário que atualmente prevalece na Amazônia permite antecipar uma fragmentação muito mais intensa da paisagem ao longo da BR-163, resultando em numerosos remanescentes circundados por manchas de vegetação em diversos estádios sucessionais, assim como uma expansão significativa da malha viária, produzindo extensas bordas que podem levar ao empobrecimento adicional das florestas remanescentes.

A seguir são listados os principais impactos previstos para o empreendimento, de acordo com o levantamento do meio biótico. Salienta-se que não foram identificados impactos positivos sobre o meio biótico decorrentes deste tipo de empreendimento.

Quadro 8.3.1 - Lista dos principais impactos sobre o meio biótico previstos para a pavimentação da BR-158.

	Impacto	Mitigação, compensação ou potencialização
14	Incremento da caça, pesca e comércio de animais silvestres.	Aumento e equipagem da fiscalização; Instalação de placas educativas e de advertência; Normatização de conduta através de programas de educação ambiental.
15	Supressão de vegetação e habitats da fauna.	Limitação da descobertura do solo; Recuperação de áreas degradadas; Revegetação da faixa de domínio; Facilitação dos deslocamentos de fuga da fauna.
16	Afugentamento da fauna.	Controle do horário de funcionamento de equipamentos pesados; Afastamento dos equipamentos em relação a habitats sensíveis; Implantação de cortinas vegetais; Criação de mecanismos de controle da velocidade em trechos mais sensíveis.
17	Aumento do efeito de barreira da estrada.	Passagens de fauna; Redução da faixa de domínio; Controle de velocidade; Sinalização; Planejamento integrado da malha viária.
18	Atropelamentos de animais silvestres.	Passagens de fauna; Controle de velocidade; Sinalização; Planejamento integrado da malha viária; Desbaste da vegetação na faixa de domínio; Redução das perdas de grãos durante o transporte; Monitoramento.
19	Interrupção de corredores e gradientes biogeográficos.	Manutenção de corredores ecológicos; Planejamento integrado das áreas de reserva legal; Criação de unidade de conservação

	Impacto	Mitigação, compensação ou potencialização
20	Intensificação da perda de cobertura florestal.	Implantação de postos policiais e de fiscalização ambiental; Programas de licenciamento e fiscalização ambiental; Criação de comitê de acompanhamento do desmatamento; Planejamento integrado de unidades de conservação; Regularização e proteção de terras indígenas; Incentivo à averbação de áreas de reserva legal; Elaboração de zoneamento ecológico-econômico; Programas de divulgação de práticas de manejo adequadas; Criação de unidades de conservação.

IMPACTO Nº 14 - INCREMENTO DA CAÇA, PESCA E COMÉRCIO DE ANIMAIS SILVESTRES

A melhoria nas condições de trafegabilidade da estrada, com o consequente aumento no tráfego, deverá proporcionar facilidades para que caçadores e pescadores aumentem sua atuação na região, permitindo, inclusive, um acesso mais fácil a áreas que atualmente estão relativamente isoladas. Outra atividade que poderá se tornar mais comum após a pavimentação da estrada é a captura de animais para manutenção em cativeiro ou para comercialização, neste último caso como meio de suplementação de renda da população.

Também o potencial crescimento da população regional em decorrência de melhorias nas condições gerais de infra-estrutura poderá levar ao aumento da pressão de caça, pesca, perseguição e apanha sobre a fauna silvestre.

Por fim, a residência ou permanência temporária de trabalhadores próximo a áreas com concentração de fauna silvestre, como zonas densamente florestadas e remanescentes de cerrado, ensejará a prática de atividades de caça, que via de regra fazem parte dos hábitos das pessoas da região. Os dias de folga dos trabalhadores deverão constituir-se nos períodos preferenciais para a prática dessas atividades.

Estudos quantitativos realizados em regiões onde a pressão de caça é acentuada demonstraram que essa atividade acarreta alterações na estrutura da comunidade faunística, relacionadas ao declínio populacional ou até mesmo à extinção local das espécies de maior interesse cinegético, com destaque para os mamíferos de médio e grande porte (PERES, 1990, 1996, 1997; CULLEN, 1997). O diagnóstico ambiental da Área de Influência do empreendimento revelou a presença ou ocorrência potencial de vários grupos animais cujos representantes constituem peças de caça comuns em diversas regiões do Brasil onde essa atividade é registrada. Como exemplos, podem-se citar os tatus, os cervídeos (veados e cervos), os porcos-do-mato, a anta, a paca e a capivara, entre os mamíferos; os tinamídeos (macucos e inhambus), cracídeos (mutuns, jacus e jacutingas) e tucanos, entre as aves, e os jacarés, quelônios (cágados e tartarugas) e lagartos de grande porte entre os répteis.

Outros animais silvestres presentes na região são perseguidos por receio de um suposto ataque a seres humanos, a criações domésticas ou a plantações, como é o caso dos felinos em geral, especialmente a onça-pintada, a onça-parda e a jaguatirica, e das aves de rapina de grande porte, em particular os gaviões-de-penacho (*Spizaetus spp.*).

Como alvos potenciais da captura para o comércio de animais silvestres, destaca-se na região a jibóia (*Boa constrictor*), muito procurada como animal de estimação (FREITAS, 2003), e principalmente alguns grupos de aves, notadamente o dos psitacídeos, representado por diversas espécies de araras, maracanãs, papagaios e periquitos, dos traupídeos (saíras, saís e afins) e dos pássaros canoros (sobretudo coleiros e curiós).

Na Área de Influência do empreendimento, espécies particularmente propensas a serem afetadas de forma significativa pelo incremento da caça, da perseguição ou do comércio de animais silvestres incluem aquelas que tiveram suas populações regionais diminuídas por ação antrópica, são endêmicas do interflúvio Xingu-Araguaia e/ou enquadram-se na condição de ameaçadas de extinção, como o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), os tatus-de-rabomole (*Cabassous* spp.), o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), os macucos (*Tinamus* spp.), o mutum-cavalo (*Mitu tuberosum*), o jacupiranga (*Penelope pileata*), os gaviões-de-penacho (*Spizaetus* spp.), a tiriba-pérola (*Pyrrhura lepida anerythra*) e o coleiro *Sporophila* aff. *collaris collaris*, este último de situação taxonômica ainda indefinida.

Mitigação

A fiscalização deverá ser intensificada ao longo da rodovia, assim como em estradas transversais - é recomendável que os remanescentes de vegetação nativa ainda bem preservada na Área de Influência Direta da rodovia sejam fiscalizados com relativa frequência; os mais importantes são listados no diagnóstico da fauna. Também é importante que as espécies potencialmente mais suscetíveis aos efeitos deste impacto, listadas acima, recebam atenção especial por parte dos agentes de fiscalização ambiental, no sentido de permitir o monitoramento de sua situação regional e o redirecionamento das ações de controle e repressão às áreas onde essas espécies estejam sendo mais severamente impactadas.

Placas educativas e de advertência deverão ser distribuídas ao longo do trecho, alertando sobre a proibição da caça, apanha e comércio de animais silvestres, assim como sobre as penas e multas previstas em lei para os crimes contra a fauna.

O comércio de animais silvestres vivos e de produtos oriundos de atividades de caça ao longo da rodovia deverá ser reprimido e punido exemplarmente segundo a legislação vigente de proteção à fauna, devendo a fiscalização incidir sobre comerciantes e compradores. A inspeção regular de veículos de carga que trafeguem pela rodovia deve ser incentivada em postos de fiscalização da região e orientada pelos órgãos de proteção ambiental (IBAMA e secretarias estaduais ou municipais de meio ambiente). O incentivo à denúncia de ilícitos contra a fauna por parte de transeuntes ou da população local, através de campanhas específicas de conscientização e da criação de um sistema de disque-denúncia, assim como a implementação de um centro de triagem de fauna silvestre, são medidas adicionais que poderão vir a ser necessárias no médio prazo, caso os crimes contra a fauna se tornem muito frequentes a partir da pavimentação da rodovia.

A definição de normas de conduta dos trabalhadores, apresentada em programa de educação ambiental direcionado a esse público-alvo, deverá diminuir a incidência de práticas prejudiciais à fauna. Além disso, é importante que as atividades dos trabalhadores que permaneçam nos canteiros de obras fora do horário de trabalho sejam supervisionadas e que seja proibida a utilização de armas de fogo por pessoal não autorizado.

IMPACTO Nº 15 - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E HÁBITATS DA FAUNA

A pavimentação da rodovia demandará a abertura de áreas que hoje se encontram ocupadas por vegetação nativa em distintas condições no que se refere ao estágio sucessional e à composição de espécies. Algumas dessas áreas podem ser importantes para diversos grupos da fauna, que as utilizam como pontos de parada (*stepping stones*) ou corredores durante deslocamentos entre remanescentes de hábitat. Esse tipo de elemento torna-se tanto mais importante quanto maior for o grau de fragmentação da paisagem. Um caso especial é representado pelas estreitas faixas de vegetação arbórea intencionalmente mantidas ou implantadas na faixa de domínio da rodovia por alguns proprietários de terras, para servirem como "cortinas verdes". Essas faixas de vegetação variam em largura desde alguns poucos até bem mais de uma centena de metros, dependendo da propriedade, e ocorrem concentradas ao longo do trecho entre a localidade de Posto da Mata e a cidade de Porto Alegre do Norte.

Serão também eliminados ou alterados ambientes adjacentes à rodovia que são utilizados de forma regular por animais sedentários. Particularmente suscetíveis a esse impacto são espécies de pequeno a médio porte e reduzida capacidade de fuga, que habitam ambientes aquáticos ou áreas úmidas, e que são prejudicadas pela supressão da vegetação aquática, remoção ou soterramento das camadas superficiais do solo, drenagem de áreas alagadas e cursos d'água, e alagamento de hábitats. Exemplos são os anfíbios em geral, quelônios e répteis fossoriais.

Visando servir como orientação para os estudos voltados à geração de dados primários no diagnóstico ambiental do presente EIA/RIMA, foi desenvolvida uma amostragem da vegetação marginal da rodovia em termos das grandes feições da paisagem durante a primeira vistoria realizada a campo. Nessa oportunidade, efetuou-se uma inspeção visual das áreas imediatamente contíguas à estrada, classificando-se a vegetação nelas existente nas seguintes categorias:

- Vegetação ausente: áreas desprovidas de cobertura vegetal;
- Vegetação de pequeno porte: predomínio de vegetação herbácea, com a eventual ocorrência de espécimes lenhosos de diâmetros inferiores a 5 cm;
- Vegetação de médio porte: predomínio de vegetação de porte arbustivo-arbóreo, formando uma mancha contínua junto à estrada e com espécimes de diâmetros superiores a 5 cm e altura de até 3 m, com a presença eventual de vegetação arbórea de altura superior a 5 m;

- Vegetação de grande porte: áreas dominadas por vegetação arbórea com abundância de espécimes com mais de 20 cm de diâmetro e alturas superiores a 5 m;
- Áreas urbanizadas: travessia de cidades e vilas.

O Quadro 8.3.2 a seguir apresenta um resumo dos quantitativos avaliados quanto à distribuição da vegetação junto à rodovia e a Figura 7.1 a seguir ilustra a distribuição dessas formas vegetacionais ao longo do trecho.

Quadro 8.3.2 - Avaliação da distribuição da vegetação encontrada às margens da rodovia.

LADO ESQUERDO			LADO DIREITO		
Classe	km	%	Classe	km	%
Ausente	49.7	18.5	Ausente	51.5	19.2
Pequeno porte	140.3	52.2	Pequeno porte	136.4	50.7
Médio porte	52.3	19.5	Médio porte	55.1	20.5
Grande porte	18.3	6.8	Grande porte	18.8	7.0
Urbanizado	8.2	3.1	Urbanizado	7.2	2.7

Em razão do intenso desmatamento já registrado junto às margens da rodovia em praticamente toda a sua extensão, que em alguns locais atinge vários quilômetros de amplitude, na faixa de domínio esse impacto atingirá basicamente vegetação secundária de pequeno porte, conforme demonstram os dados do Quadro 8.3.2. Localmente, porém, trechos de vegetação ainda bem conservada ou habitats de particular relevância para a fauna poderão ser também atingidos, como é o caso da vegetação ciliar nos pontos em que a estrada intercepta cursos d'água e de vários pontos notáveis para a avifauna identificados durante a fase de diagnóstico.

Mitigação

A supressão de vegetação nativa e eliminação de habitats da fauna ocorrerão em consequência de diversas ações e por influência direta e indireta das obras do empreendimento. As situações que se configurarem como consequências diretas do empreendimento são passíveis de controle quando da implantação do mesmo, enquanto outras, decorrentes de atividades que serão potencializadas com a pavimentação, como a retirada de madeira e o estabelecimento de lavouras, são de difícil dimensionamento e somente mitigáveis através de programas futuros que apresentem interface com a ordenação territorial e a fiscalização ambiental na região.

As medidas aplicáveis para mitigar os impactos diretos do empreendimento são indicadas a seguir:

Limitação da descobertura do solo às áreas em que isso seja realmente imprescindível e controle desse impacto no âmbito da implantação da rodovia, visando minimizar os efeitos adversos da obra sobre as áreas contíguas - ainda que grande parte da faixa de domínio da

rodovia encontre-se hoje ocupada por vegetação marginal de pouca relevância para a conservação da biodiversidade, o grau de degradação e fragmentação dos ecossistemas na Área de Influência do empreendimento é tal que quaisquer impactos adicionais sobre os remanescentes de vegetação natural que ainda se mantêm bem conservados ou cumprem algum importante papel ecológico na paisagem podem ser considerados altamente significativos em uma escala de análise regional.

De acordo com os resultados do diagnóstico da fauna e flora, ambientes que se enquadram nesta condição e, portanto, são considerados críticos para a adoção de medidas mitigadoras durante a fase de construção da obra incluem o fragmento de cerrado situado ao norte da cidade de Ribeirão Cascalheira (coordenadas 8578–8582N/418538E); a vegetação ciliar ao longo dos córregos Três Marias e Tucunduva; os buritizais, brejos e outros ambientes alagáveis associados ao córrego situado na latitude 8637N e ao córrego Trinta; o extenso enclave de cerrado e remanescentes adjacentes de floresta de transição entre as coordenadas 8745 e 8762N (em Canabrava do Norte); a mata de galeria do córrego Piraguaçu (coordenadas 8784387N/432055E); o banhado existente nas coordenadas 8859508N/471554E, no norte do município de Confresa; as florestas alagáveis e ambientes ribeirinhos ao longo do ribeirão Crisóstomo (coordenadas 8869720N/485266E) e as matas ciliares do ribeirão Santana, no norte de Vila Rica. Tais áreas destacam-se por resguardarem conjuntos faunísticos de grande integridade e singularidade, pela presença de espécies endêmicas, raras, potencialmente novas, pouco conhecidas e ameaçadas de extinção de distintos grupos da fauna e/ou por desempenharem importante papel na paisagem como corredores ecológicos ou biogeográficos. Em todos esses pontos, bem como em outros a serem especificados no Plano Ambiental para Construção e no Programa de Proteção à Flora e Fauna, deverá ser adotada a redução da faixa de domínio sempre que esta medida se mostrar tecnicamente viável e não comprometer a segurança dos usuários da rodovia.

Minimização dos danos à vegetação e habitats causados por manobras de máquinas.

Definição de medidas complementares de proteção à vegetação da faixa de domínio.

Recuperação de áreas degradadas - a recuperação das áreas degradadas, tanto decorrentes da obra de pavimentação como resultantes de passivos ambientais da implantação da rodovia, é uma atividade que, integrada aos procedimentos de controle ambiental da construção e operação da rodovia, visa garantir a manutenção de condições ambientais favoráveis nas áreas alteradas pelas obras, tanto do ponto de vista da vida silvestre como no que se refere aos aspectos paisagísticos.

A revegetação da faixa de domínio deverá ser executada em consonância com a avaliação da articulação dos elementos originalmente presentes com as áreas de entorno, notadamente na AID da rodovia, visando definir trechos em que essa revegetação é recomendada e outros onde deve ser evitada, como é o caso, por exemplo, dos locais em que se verifica uma maior incidência de atropelamentos de fauna. Essa avaliação reveste-se de especial importância

em decorrência da possível associação entre os episódios de atropelamento de fauna e as condições fitofisionômicas das áreas circundantes.

Especificamente com relação às cortinas verdes existentes ao longo da rodovia, a decisão pela recomposição ou não desses elementos deverá ser orientada por uma avaliação prévia de seu potencial para atuarem como corredores de dispersão de fauna e flora, utilizando-se conceitos e ferramentas de ecologia da paisagem. Faixas de vegetação arbórea que efetivamente conectem distintos fragmentos de vegetação nativa podem ser considerados prioritários para recomposição, enquanto faixas similares que apenas se projetem a partir de remanescentes em direção a áreas desmatadas, funcionando antes como sumidouros populacionais (*sinks*) do que como corredores ecológicos, muito pouco contribuem para diminuir os efeitos da fragmentação da paisagem e, portanto, não demandam ações de recomposição. Da mesma forma, faixas de vegetação largas (>100 m) são mais valiosas como reservatórios da diversidade biológica local do que faixas estreitas, formadas por uma ou algumas poucas fileiras de árvores. Tal análise espacial deverá constar do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Facilitação dos deslocamentos de fuga de exemplares da fauna em ambientes a serem alterados por remoção de solos e relocação de exemplares sedentários (por exemplo, tartarugas) para ambientes estabilizados e colonizáveis.

Conscientização e orientação dos trabalhadores acerca de condutas que minimizem os impactos sobre a vegetação e a fauna nativas, apresentadas em programa de educação ambiental direcionado a esse público-alvo.

Compensação

Criação de unidade de conservação de proteção integral.

IMPACTO Nº 16 - AFUGENTAMENTO DA FAUNA

As perturbações causadas pelas obras de pavimentação, operação de equipamentos, movimentação de máquinas pesadas e construção de estruturas de engenharia, bem como aquelas decorrentes da operação da estrada, com destaque para a produção de ruídos diversos, afetarão de modo significativo a fauna, causando o afugentamento dos animais e levando-os a evitarem as áreas adjacentes à estrada (efeito de evitação). O impacto ecológico da evitação pode exceder aquele provocado pelos atropelamentos ou pela perda de habitats ao longo das estradas, dependendo da densidade da malha viária (FORMAN & ALEXANDER, 1998). Muitas são as razões possíveis para a existência deste efeito, as mais prováveis sendo a diminuição da percepção auditiva, o aumento dos níveis de hormônios relacionados ao estresse, a interferência na comunicação sonora, os efeitos negativos sobre suprimentos alimentares e a iluminação artificial gerada por faróis ou luminárias (FORMAN & ALEXANDER, 1998).

O ruído excessivo pode afetar a reprodução de espécies que têm seu reconhecimento específico mediado por vocalizações (BARRASS & COHN, 1983, 1984) ou o comportamento de alimentação de animais que dependem da audição para obter seu alimento, enquanto o afugentamento cria zonas de exclusão temporária ou permanente para diversas espécies, aumentando o efeito de barreira da estrada.

Os efeitos deste impacto serão tanto mais significativos quanto melhor conservadas estiverem as áreas próximas à rodovia, e serão mais intensos durante a fase de obras. Os ruídos e demais perturbações decorrentes da operação da estrada, por sua vez, serão de menor intensidade e tenderão a se propagar por distâncias menores. Porém, em comparação com a situação atual, o tráfego passará a ser mais constante e regularmente distribuído ao longo do ano, devido à melhoria nas condições de trafegabilidade, o que tornará este impacto permanente. Também deverá notar-se um aumento no tráfego e na produção e intensidade de ruídos durante a noite, o que possivelmente repercutirá negativamente sobre animais de hábitos noturnos que atualmente transitam pelas proximidades da rodovia com regularidade (por exemplo, muitos mamíferos).

Mitigação

Controle do horário de funcionamento de equipamentos pesados - a limitação dos horários de funcionamento de equipamentos que produzem níveis elevados de ruído é a forma mais apropriada de atenuar os efeitos sobre a fauna silvestre. A rigidez com que esse controle será executado poderá variar em função das peculiaridades locais das áreas em que os equipamentos estiverem operando. Assim sendo, locais mais sensíveis do ponto de vista da ocorrência de fauna deverão receber controles mais rígidos, ao passo que locais muito alterados e de pouca significância para a vida silvestre poderão operar em faixas mais amplas de horário.

Afastamento de equipamentos pesados em relação a habitats sensíveis - a instalação de equipamentos que produzam ruído em locais distantes de habitats onde ocorram espécies sensíveis a esse tipo de perturbação, como lagoas, brejos, alagados permanentes e remanescentes florestais ou de cerrado bem preservados, deverá reduzir os efeitos deste impacto.

A implantação de cortinas vegetais nas áreas mais críticas deverá ser realizada em consonância com as avaliações detalhadas da situação das áreas de entorno da rodovia, de forma a não agravar os eventos de atropelamento da fauna.

Diminuição dos limites de velocidade em trechos mais sensíveis - a criação de mecanismos de controle da velocidade nos trechos mais críticos para a vida silvestre poderá reduzir de forma significativa o ruído e a perturbação provocados pela utilização da rodovia, repercutindo positivamente sobre a fauna existente nas áreas adjacentes. Esses trechos deverão ser identificados no Programa de Proteção à Flora e Fauna, sendo especialmente indicadas para a implementação deste tipo de medida mitigadora a travessia da larga faixa

de floresta ciliar do ribeirão Crisóstomo, em Vila Rica, e do corredor biogeográfico formado pela Fazenda Furnas e matas preservadas ao longo do ribeirão do Brejão e córregos Três Marias e Tucunduva, em Ribeirão Cascalheira.

IMPACTO Nº 17 - AUMENTO DO EFEITO DE BARREIRA DA ESTRADA

Rodovias contribuem para a fragmentação da paisagem e promovem o isolamento de populações de inúmeros organismos (SPELLERBERG, 1998; TROMBULAK & FRISSELL, 2000; FORMAN *et al.*, 2002). Mais especificamente, a malha viária causa a interrupção de processos ecológicos horizontais, tais como o fluxo da água superficial, a dispersão de organismos e as migrações, alterando o modo como as paisagens funcionam. Na escala populacional, o efeito de barreira das estradas tende a criar metapopulações pela divisão de populações originalmente contínuas em outras menores e parcialmente isoladas, o que pode levar a distúrbios de ordem demográfica e genética e a uma probabilidade maior de extinção (FORMAN & ALEXANDER, 1998).

A pavimentação e o conseqüente alargamento do leito da BR-158 e das faixas marginais mantidas livres de vegetação, em conjunto com o aumento no tráfego, deverá resultar em um incremento no efeito de barreira exercido pela infra-estrutura rodoviária atual, com reflexos sobre a capacidade de dispersão e o fluxo de animais nas áreas próximas à estrada. Outro modo pelo qual a pavimentação da rodovia poderá contribuir para a intensificação do efeito de barreira relaciona-se às conseqüências indiretas do empreendimento, que potencializará a ocupação de uma área de margem mais ampla e desencadeará uma demanda extra pela abertura de estradas secundárias, podendo levar à fragmentação adicional dos ambientes florestais e à criação de novas barreiras perpendiculares ao eixo da rodovia.

A importância do efeito de barreira sobre a fauna das áreas de entorno de rodovias é bem conhecida, tendo sido avaliada com detalhe em muitos países. Além do evidente efeito inibitório sobre a movimentação dos animais, causado pela descontinuidade do hábitat, trânsito e ruído dos veículos, luminosidade de faróis, poluição do ar e substrato inóspito, tem-se um importante aumento na mortalidade de algumas espécies, decorrente de atropelamentos ou da maior exposição a que esses animais ficam sujeitos.

A permeabilidade da barreira está relacionada ao hábito de cada espécie. Muitos animais amazônicos evitam clareiras por diversos motivos, podendo a evitação ser uma resposta inata ou conseqüência de limitações fisiológicas ou morfológicas (LAURANCE; LOVEJOY *et al.*, 2002). Mesmo pequenas clareiras são barreiras efetivas à dispersão de muitos organismos das florestas tropicais, incluindo várias aves terrícolas insetívoras, certas abelhas (em especial as euglossíneas, de grande importância na polinização de plantas tropicais) e mamíferos estritamente arborícolas (LAURANCE; LOVEJOY *et al.*, 2002). Uma estrada não pavimentada de 30-40 m de largura já é capaz de alterar dramaticamente a estrutura da comunidade de aves de sub-bosque e inibir a dispersão de muitas espécies. Para aves seguidoras de formigas-correição, como os arapaçus do gênero *Dendrocincla*, ao qual

pertence uma espécie ameaçada de extinção encontrada na Área de Influência Direta do empreendimento, clareiras de somente 100 m representam um obstáculo não suplantado sob circunstâncias normais (LAURANCE; LOVEJOY *et al.*, 2002). Répteis e anfíbios muitas vezes não conseguem cruzar uma rodovia em razão das temperaturas elevadas do pavimento. Animais estritamente arborícolas, como primatas, podem ter em uma faixa de domínio de 40 metros de largura uma barreira intransponível, ou quando tentam superá-la deslocando-se pelo solo tornam-se suscetíveis à predação.

O efeito de barreira à dispersão de animais está diretamente relacionado ao grau de utilização da rodovia e ao volume de tráfego (FORMAN & ALEXANDER, 1998). A pavimentação da rodovia permitirá que sua utilização se dê de maneira mais intensa e regular ao longo do ano, o que implica um aumento na efetividade do efeito de barreira. Como já mencionado, espera-se uma intensificação desse efeito também pelo aumento da distância a ser transposta pelos animais, em virtude do alargamento do leito e da faixa de domínio.

Mitigação

A mitigação deste impacto deve ter por objetivo principal aumentar a permeabilidade da rodovia à passagem de animais e manter o fluxo de água superficial. As principais medidas recomendadas em relação à fauna são relacionadas a seguir.

Implantação de passagens de fauna - a seleção de locais para a implantação de túneis e passagens subterrâneas deverá ser feita a partir da análise integrada da situação na Área de Influência Indireta da rodovia, de forma a privilegiar aqueles locais que, em razão das características do entorno, apresentem um maior potencial de utilização por parte da fauna silvestre, seja pela integridade dos ambientes, seja pela maior riqueza e abundância da comunidade faunística. É importante que seja considerado que a região abrange ambientes florestados e também áreas abertas, de campo ou cerrado. As comunidades faunísticas e seus padrões de dispersão são diferenciados, havendo por isso a necessidade de se criarem estruturas que atendam à maioria das situações. Inclusive, devem ser consideradas as necessidades de animais de hábitos semi-aquáticos ou que vivem associados a ambientes aquáticos, os quais se deslocam junto às margens dos cursos d'água transpostos pela rodovia.

Os túneis e passagens subterrâneas são estruturas destinadas a facilitar a transposição da rodovia por anfíbios, répteis e vários mamíferos terrestres, como tatus, antas, capivaras, pequenos roedores e carnívoros em geral, devendo estar profusamente distribuídas ao longo do trecho. É importante que se avalie, também, a necessidade de implantação de passagens aéreas para favorecer os deslocamentos de animais primariamente arborícolas, como primatas e marsupiais, sobretudo na transposição do ribeirão Santana, em Vila Rica, onde foi detectada uma espécie potencialmente ameaçada de primata ainda não positivamente identificada.

Redução da faixa de domínio - o recuo da faixa de domínio nos trechos da rodovia que atravessam remanescentes florestais preservados, com a consequente manutenção da vegetação marginal original em uma extensão maior do que a usual, é uma medida que visa diminuir a distância a ser transposta de um lado a outro da estrada por animais fotofóbicos que não utilizam passagens subterrâneas, principalmente aves de sub-bosque.

É importante salientar que o estreitamento da faixa de domínio não necessariamente precisa ser contínuo ao longo de toda a extensão dos trechos considerados críticos, podendo ser implementado a intervalos regulares e intercalado a trechos em que a faixa de domínio é implementada conforme projeto original. Essa medida é especialmente indicada para áreas onde se verifica a ocorrência do arapaçu-pardo-do-xingu (*Dendrocincla fuliginosa trumai*), pássaro ameaçado de extinção e endêmico das florestas semidecíduas do alto rio Xingu, como é o caso das florestas remanescentes ao norte da localidade de Posto da Mata (coordenadas aproximadas 8719485N/423864E) e, potencialmente, das matas ciliares dos córregos Três Marias e Tucunduva, adjacentes à Fazenda Furnas (Ribeirão Cascalheira). Outros pontos em que a adoção dessa medida potencialmente resultaria em benefícios para a fauna são indicados no item referente ao IMPACTO Nº 15 - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E HÁBITATS DA FAUNA.

Controle de velocidade em trechos mais sensíveis para o deslocamento da fauna - a implantação de mecanismos de controle de velocidade na rodovia pode permitir uma atenuação do efeito de barreira, tanto pela redução dos níveis de ruído como pelo aumento da probabilidade de sucesso das travessias de animais através da faixa de rolamento. Deve ser destacado que essa medida somente terá efeitos práticos se os limites reduzidos de velocidade em alguns trechos forem efetivamente fiscalizados pelos órgãos policiais, impondo-se aos infratores sanções pecuniárias e administrativas. É fartamente comprovado que é somente com a penalização dos motoristas que se consegue o cumprimento das normas de trânsito.

Sinalização das áreas mais importantes - implantação de sinalização vertical indicando a possível ocorrência de animais nos trechos mais favoráveis ao deslocamento da fauna silvestre, sobretudo junto a córregos, veredas ou lagoas. É importante que os limites de velocidade reduzidos (em torno de 60 km/h; RODRIGUES *et al.*, 2002) sejam amplamente divulgados, bem como as sanções para os infratores.

Planejamento integrado da expansão da malha viária regional - A multiplicação de estradas secundárias é um impacto comum da construção ou asfaltamento de rodovias nas fronteiras sul e leste da Amazônia, levando ao agravamento do efeito de barreira e produzindo extensas áreas de habitats de borda (LAURANCE *et al.*, 2002; SOARES-FILHO *et al.*, 2004).

Na Área de Influência da BR-158, é recomendável que se evite ao máximo a abertura de estradas vicinais, visto que a região já dispõe de uma rede viária bem desenvolvida. As novas estradas que forem consideradas imprescindíveis deverão ser planejadas e viabilizadas em consonância com a avaliação prévia de seu potencial para atuarem como barreiras à

dispersão da fauna e considerando os seus prováveis efeitos aditivos e sinérgicos em relação ao passivo ambiental gerado pela malha viária já existente, visando a não intensificar o efeito de barreira em escala regional. O fechamento de estradas ao tráfego motorizado, em caráter definitivo ou temporário, é uma medida a ser considerada como compensação pela construção de estradas vicinais.

IMPACTO Nº 18 - ATROPELAMENTOS DE ANIMAIS SILVESTRES

Os atropelamentos representam a principal causa de mortalidade de vertebrados terrestres em muitas áreas antropizadas, superando inclusive os impactos da caça (FORMAN & ALEXANDER, 1998). As taxas de atropelamento, em alguns casos, podem ser elevadas em relação ao tamanho das populações das espécies vitimadas, afetando a densidade populacional e ultrapassando causas naturais de mortalidade, como predação e doenças. Isso é especialmente verdadeiro para espécies ameaçadas de extinção ou com populações regionais reduzidas.

O aumento no tráfego e as melhores condições de trafegabilidade, com o conseqüente aumento na velocidade média dos veículos que transitam pela rodovia, são fatores que deverão determinar um incremento na incidência de atropelamentos de animais silvestres ao longo da BR-158. A intensidade com que se verificam os episódios de atropelamento e os grupos animais mais afetados em cada trecho são características diretamente relacionadas às condições das áreas de entorno.

O diagnóstico ambiental revelou uma incidência maior de atropelamentos sobre alguns grupos específicos da fauna, notadamente entre as espécies de tatus e tamanduás e entre os carnívoros em geral (Quadro 8.3.3). No entanto, a cobertura desigual dos diversos trechos da estrada durante as amostragens de campo impede que se estabeleçam relações seguras entre os grupos da fauna mais afetados e as condições ambientais nas proximidades da rodovia.

Os dados sugerem que os tatus são vitimados com maior freqüência em trechos da estrada que atravessam remanescentes de cerrado ou amplas áreas de pastagens e lavouras, enquanto a distribuição dos acidentes envolvendo carnívoros parece ser mais uniforme ao longo da rodovia, salvo pela incidência aparentemente maior de atropelamentos de canídeos em trechos de vegetação aberta. Os dados de avistamento de mamíferos em transecções noturnas e diurnas realizadas ao longo da rodovia suportam estas conclusões preliminares.

Outra tendência verificada em campo, já prevista na literatura específica (KUSHLAN, 1988; FORMAN & ALEXANDER, 1998), é a de que as transposições de corpos d'água e suas proximidades constituem os locais de maior risco para a fauna, uma vez que muitos organismos deslocam-se acompanhando as drenagens.

Quadro 8.3.3 - Espécies de mamíferos registradas durante a fase de diagnóstico ambiental ao longo da rodovia BR-158, entre Ribeirão Cascalheira e a divisa com o Estado do Pará.

Espécie	Localidade	Município	Coordenadas	Registro
<i>Dasybus novemcintus</i>	BR-158, próximo ao córrego Santana (foto)	Vila Rica	22 L 0493961 UTM 8914618	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Vila Rica	21 L 0471560 UTM 8859536	Atropelamento
<i>Procyon cancrivorus</i>	BR-158	Vila Rica	22 L 0490000 UTM 8876000	Visual
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	BR-158	Vila Rica	22 L 0475160 UTM 8859536	Visual
<i>Lycalopex vetulus</i>	BR-158, 25 km N de Nova Xavantina, km 629	Confresa	22 L 0449290 UTM 8834024	Atropelamento
<i>Didelphis sp.</i>	BR-158	Confresa	22 L 0448993 UTM 8835163	Atropelamento
<i>Didelphis sp.</i>	BR-158	Confresa	22L 0449122 UTM 8837718	Atropelamento
<i>Didelphis marsupialis</i>	BR-158	Confresa	22 L 0448983 UTM 8835164	Atropelamento
<i>Sigmodontinae</i>	BR-158 (foto)	Confresa	22 L 0436259 UTM 8817572	Atropelamento
<i>Nasua nasua</i>	BR-158	Confresa	22 L 0424727 UTM 8724274	Visual
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	BR 158	Confresa	22 L 0426180 UTM 8732886	Visual
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	BR-158, ± km 720 (Paubrelândia)	Porto Alegre do Norte	-	Atropelamento
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158, ± 20 km N de Porto Alegre do Norte	Porto Alegre do Norte	-	Atropelamento
<i>Cerúlea perspicillata</i>	BR-158	Porto Alegre do Norte	-	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Porto Alegre do Norte	22 L 0435000 UTM 8810000	Atropelamento
<i>Tamandua tetradactyla</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 427776 UTM 8743063	Visual
<i>Pecari tajacu</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 427047 UTM 8748906	Visual
<i>Nasua nasua</i>	BR-158	Canabrava do Norte	-	Visual
<i>Procyon cancrivorus</i>	BR 158	Canabrava do Norte	-	Visual
<i>Procyon cancrivorus</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 0425214 UTM 8777438	Visual
<i>Dasybus novemcintus</i>	BR-158 (foto)	Canabrava do Norte	22 L 0427753 UTM 8745756	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 0425514 UTM 8730322	Atropelamento
<i>Oryzomys sp.</i>	BR-158	Canabrava do Norte	-	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 424465 UTM 8722238	Atropelamento

Espécie	Localidade	Município	Coordenadas	Registro
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 424447 UTM 8722164	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR 158	Canabrava do Norte	22 L 426180 UTM 8732886	Atropelamento
<i>Dasytus novemcinctus</i>	BR-158 (foto)	Canabrava do Norte	22 L 0427643 UTM 8779036	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 0424000 UTM 8760000	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Canabrava do Norte	22 L 4540008 UTM 8775856	Atropelamento
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	BR-158	São Félix do Araguaia	22 L 0423277 UTM 8770588	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158 (foto)	Ribeirão Cascalheira	22 L 0410705 UTM 8578160	Atropelamento
<i>Leopardus pardalis</i>	BR-158 (foto)	Ribeirão Cascalheira	22 L 0414611 UTM 8588368	Atropelamento
<i>Nasua nasua</i>	BR-158	Ribeirão Cascalheira	22 L 0414855 UTM 8592386	Atropelamento
<i>Euphractus sexcinctus</i>	BR-158	Ribeirão Cascalheira	22 L 0410768 UTM 8577738	Atropelamento
<i>Procyon cancrivorus</i>	BR-158, km 617	Porto Alegre do Norte	-	Atropelamento
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Bom Jesus do Araguaia	22 L 0421352 UTM 8640934	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Bom Jesus do Araguaia	22 L 0415082 UTM 8585192	Visual
<i>Tapirus terrestris</i>	BR-158	Bom Jesus do Araguaia	22 L 0415082 UTM 8585192	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Bom Jesus do Araguaia	22 L 0418946 UTM 8630282	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Bom Jesus do Araguaia	22 L 0421182 UTM 8640202	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Bom Jesus do Araguaia	22 L 0422501 UTM 8645878	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Bom Jesus do Araguaia	22 L 415192 UTM 8612976	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Ribeirão Cascalheira	22 L 415149 UTM 8613480	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Ribeirão Cascalheira	22 L 0411431 UTM 8573272	Visual
<i>Cerdocyon thous</i>	BR-158	Ribeirão Cascalheira	22 L 415100 UTM 8585792	Visual
<i>Myrmecophafa tridactyla</i>	BR-158	Ribeirão Cascalheira	22 L 400092 UTM 8546275	Atropelamento
<i>Procyon cancrivorus</i>	BR-158, ±25 km N de Nova Xavantina (foto)	Nova Xavantina	-	Atropelamento

Nota: Os registros de répteis e aves atropeladas não constam na tabela, por serem em muito menor número

Contudo, deve ser considerado que as características dos atropelamentos podem - e provavelmente irão - se alterar com a pavimentação da rodovia, especialmente em

consequência do aumento na velocidade média dos veículos. Sabe-se, por exemplo, que anfíbios e répteis tendem a ser mais severamente impactados em estradas de mão-dupla e tráfego reduzido a moderado, enquanto aves e pequenos mamíferos são especialmente suscetíveis em rodovias largas e de alta velocidade (FORMAN & ALEXANDER, 1998).

Assim, é provável que o leque de grupos e espécies afetadas seja substancialmente ampliado, levando animais que hoje não são vítimas freqüentes de atropelamentos a se tornarem mais comuns em acidentes deste tipo. Por exemplo, a altíssima incidência de atropelamentos de pequenos passeriformes granívoros (principalmente espécies ruderais, como coleirinhos e tizius) constatada em trechos pavimentados da BR-158, ao sul de Ribeirão Cascalheira, permite antecipar que haverá um incremento considerável no impacto sobre essas aves nos trechos a serem pavimentados, caso não sejam adotadas medidas mitigadoras. Essas aves concentram-se especialmente em beiras de estrada onde capins e outras ervas crescem abundantemente, oferecendo-lhes abrigo e farto alimento; outro recurso que promove a concentração de aves granívoras junto ao leito de rodovias são as sementes despejadas pelos caminhões de carga.

Espera-se, também, que os atropelamentos de aves em geral tornem-se mais freqüentes, tendo em vista o aumento na velocidade dos veículos e o alargamento da pista. Em relação a outros grupos, há diversos estudos relacionando o aumento da intensidade do tráfego ao incremento na mortalidade e à redução da densidade de populações de anfíbios (HELS & BUCHWALD, 2001; FAHRIG, 2002). As diferenças de temperatura do pavimento em relação ao solo natural, em vez de atuarem como repelentes, representam um fator de atração para animais que buscam a termorregulação, especialmente répteis, tornando-os mais propensos a atropelamentos (RODDA, 1990; BERNARDINO & DALRYMPLE, 1992; ROSEN & LOWE, 1994). Semelhantemente, carnívoros que têm o hábito de consumir cadáveres de fauna atropelada, como os canídeos, são identificados como um grupo severamente impactado por atropelamentos (RODRIGUES *et al.*, 2002), assim como corujas florestais de grande porte, que são atraídas para as margens de estradas devido à maior disponibilidade de presas (BENCKE & BENCKE, 1999).

Outro aspecto que poderá alterar-se significativamente em relação à situação atual é a localização dos trechos mais críticos para esse impacto, uma vez que tanto a velocidade média como o volume de tráfego poderão se modificar em certos trechos da rodovia após a pavimentação.

A consolidação do Programa de Proteção à Flora e Fauna permitirá que se avalie de maneira mais detalhada a incidência desse impacto e sua importância no contexto regional, estabelecendo-se a partir disso as áreas prioritárias para a adoção das medidas mitigadoras listadas a seguir. Duas espécies que deverão ser alvo de atenção especial nesse programa são o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), por tratarem-se de espécies ameaçadas e de baixa densidade populacional. O primeiro é apontado como sendo severamente impactado por atropelamentos em outras regiões do Brasil (RODRIGUES, 2002), enquanto a segunda espécie foi encontrada

atropelada em duas ocasiões durante o diagnóstico da fauna, no trecho ao sul de Porto Alegre do Norte.

Mitigação

As medidas mitigadoras para esse tipo de impacto são semelhantes àquelas listadas no item anterior, podendo ser aplicadas integralmente as seguintes:

- implantação de passagens de fauna;
- controle de velocidade em trechos mais sensíveis para o deslocamento da fauna;
- sinalização das áreas mais importantes;
- planejamento integrado da expansão da malha viária regional.

Outras medidas consideradas importantes são indicadas a seguir:

Desbaste freqüente da vegetação herbácea nas faixas de domínio - essa medida visa evitar que tais áreas se tornem atrativas para as aves granívoras, tornando-as menos suscetíveis a atropelamentos. Recomendam-se roçadas mecânicas freqüentes, com periodicidade subanual. Deve-se evitar o desbaste da vegetação pouco antes ou durante o período reprodutivo das aves, para diminuir o impacto sobre o recrutamento. Dada a dificuldade de se implementar e manter um programa duradouro de desbaste da vegetação marginal sem uma fonte de recursos estável e apoio logístico local, deve ser considerada a possibilidade de se viabilizar esta medida com recursos advindos da cobrança de pedágio pelo uso da rodovia. Um último aspecto a ser considerado diz respeito à utilização da vegetação das faixas de domínio por espécies de interesse, pois em paisagens abertas onde grande parte da vegetação natural foi suprimida para o estabelecimento de lavouras e pastagens, as faixas de domínio podem ser especialmente valiosas como reservatórios da diversidade biológica original (FORMAN & ALEXANDER, 1998). Ao longo da BR-158, por exemplo, as faixas de domínio ocupadas por vegetação herbáceo-arbustiva na planície do rio Tapirapé são freqüentadas por espécies de aves endêmicas ou típicas do Cerrado que hoje dispõem de pouco hábitat remanescente nas áreas adjacentes à rodovia, como é o caso do bico-de-pimenta (*Saltator atricollis*) e do caboclinho (*Sporophila bouvreuil*). É provável que também muitas plantas nativas, répteis, anfíbios, pequenos mamíferos e numerosos insetos se beneficiem da manutenção dessas faixas de vegetação natural. Sob essas circunstâncias, os benefícios da conservação do hábitat para a fauna e a flora nativas provavelmente superam os impactos causados pelos atropelamentos. Assim, recomenda-se a adoção de um regime misto de desbaste da vegetação das faixas de domínio ao longo da BR-158, da seguinte forma: 1) controle do crescimento da vegetação através de roçadas freqüentes (subanuais) nas áreas originalmente florestadas; 2) manutenção da vegetação herbáceo-arbustiva, com roçadas infreqüentes (realizadas a cada 3-5 anos) e corte assíncrono em ambas as margens da rodovia nos trechos em que esta atravessa áreas de ocorrência atual ou

pretérita de cerrado e campos naturais, como é o caso da planície do rio Tapirapé e da porção sul da Serra do Roncador, ao norte de Ribeirão Cascalheira.

Conscientização dos motoristas de caminhões de carga que trafegam pela rodovia, sobre os prejuízos econômicos e ambientais causados pelas perdas de carga (particularmente sementes) durante o transporte - essa medida poderá reduzir a ocorrência e o tempo de permanência de aves granívoras na pista e nas margens da rodovia.

Implementação de um programa de monitoramento de atropelamentos de animais silvestres ao longo do trecho a ser asfaltado - um programa de monitoramento, com duração mínima de cinco anos, deverá ser conduzido com a finalidade de investigar a frequência com que ocorrem os atropelamentos, a sazonalidade das ocorrências, a densidade de acidentes por trecho e as espécies mais atingidas, de modo a possibilitar ajustes nos componentes relacionados à mitigação do impacto de atropelamentos dos Programas de Proteção à Flora e Fauna e de Gestão Ambiental da rodovia. Os resultados do programa deverão servir de subsídio para a identificação de trechos adicionais para a instalação de redutores e controladores de velocidade, túneis, passagens de animais e placas sinalizadoras, complementando as informações disponíveis.

IMPACTO Nº 19 - INTERRUPÇÃO DE CORREDORES E GRADIENTES BIOGEOGRÁFICOS

A análise das características regionais da Área de Influência Indireta da rodovia revela algumas peculiaridades no que se refere à articulação espacial das comunidades bióticas que nela ocorrem, permitindo identificar pelo menos dois eixos principais de transição biogeográfica atravessados pelo trecho em tela da BR-158.

Na direção leste/oeste, a região caracteriza-se como uma zona de transição do cerrado *stricto sensu* que acompanha a bacia do rio Araguaia às áreas de florestas de transição da parte superior da bacia do rio Xingu. Ao mesmo tempo, verifica-se um gradiente norte/sul, em que há a paulatina substituição das áreas sob uma influência marcante da floresta amazônica, ao norte, por cerrados, em direção ao sul, com distribuição dos ecossistemas em mosaico nas faixas de transição. Esses eixos claramente caracterizam a região como uma zona de intersecção biogeográfica (*biogeographical crossroad*), situada na faixa de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia.

Spector (2002) resume a importância e os benefícios potenciais da conservação de zonas onde duas ou mais regiões biogeográficas ou biomas distintos estão em contato, como é o caso da Área de Influência do trecho sob licenciamento da BR-158:

- os objetivos de representatividade e complementaridade de ecossistemas ou espécies em sistemas de áreas protegidas podem ser atingidos com relativa economia, pois torna-se possível proteger alvos de conservação com distintas origens biogeográficas em uma única área;

- em geral, são regiões com elevada diversidade beta e, portanto, grande riqueza biológica;
- são regiões promissoras para conservar importantes processos evolutivos dinâmicos, como a especiação, hibridação, cladogênese e coevolução, pois freqüentemente são zonas evolucionariamente ativas, onde se originam novos táxons ou novas adaptações de táxons existentes;
- permite manter a continuidade de habitats em zonas onde um bioma ou ecossistema tenderá a dar lugar a outro em consequência de mudanças climáticas futuras, garantindo a evolução da paisagem natural ao longo do tempo.

Esse conjunto de características faz com que os corredores ecológicos, importantes na escala local, apresentem uma grande relevância também na escala regional. A rodovia, como principal vetor de expansão de ocupação da região, influencia diretamente o grau de conectividade das áreas contíguas a ela. O seu asfaltamento deverá incrementar o processo de isolamento das áreas remanescentes, através da valorização das áreas adjacentes, com a consequente abertura de novas áreas para a agricultura e a pecuária.

A intensificação desse processo de fragmentação, por sua vez, poderá levar à interrupção de corredores de vegetação remanescente que estabelecem a transição de um bioma a outro - ou que, mediante recuperação ambiental, apresentam potencial para tal -, desconfigurando a zona de transição entre o Cerrado e a Amazônia e comprometendo os processos evolutivos em nível de espécie e paisagem que porventura estejam se processando ali. Tendo em vista que a rodovia possui orientação preponderante norte-sul, o efeito desse impacto será mais significativo sobre o eixo de transição biogeográfica leste/oeste, que é evidente na porção sul da Área de Influência do empreendimento, sobre a Serra do Roncador. A abertura de estradas transversais à BR-158 ou o aumento da ocupação humana ao longo das já existentes, porém, pode comprometer a transição que se processa no sentido norte/sul.

Mitigação

Manutenção de corredores ecológicos - a consolidação do diagnóstico ambiental, em conjunto com a análise de imagens de satélite, permitiu identificar testemunhos da transição biogeográfica entre os biomas Cerrado e Amazônia na Área de Influência do empreendimento, configurados por gradientes vegetacionais ainda completos ou apenas tenuemente interrompidos, dispostos sob a forma de corredores perpendiculares ao eixo da rodovia. O mais significativo deles é aquele formado pelo conjunto de remanescentes que inclui a Fazenda Furnas, as matas ciliares dos córregos Três Marias e Tucunduva e as matas preservadas ao longo do ribeirão do Brejão, em Ribeirão Cascalheira. A análise integrada da situação da AII da rodovia, em conjunto com a utilização de ferramentas de ecologia da paisagem, permitirá identificar outros corredores prioritários para o desenvolvimento de iniciativas voltadas ao incremento da conexão entre os remanescentes mais significativos de

vegetação nativa e a recomposição de corredores ecológicos na zona de transição Cerrado-Amazônia.

Planejamento integrado da localização das áreas de reserva legal das propriedades contíguas à rodovia - embora não esteja diretamente relacionado às competências do DNIT, uma vez que se trata de áreas privadas, a análise ambiental integrada do projeto poderá prever o estabelecimento de políticas que visem incentivar um planejamento da localização das áreas de reserva legal das fazendas localizadas junto à rodovia, incrementando o potencial de conexão entre áreas próximas e privilegiando a manutenção de corredores ecológicos com significância biogeográfica.

Compensação

Concepção de um programa de compensação ambiental que possibilite a preservação de uma faixa de gradiente de transição entre cerrados e florestas sob influência amazônica, através da criação de uma ou mais unidades de conservação de proteção integral.

IMPACTO Nº 20 - INTENSIFICAÇÃO DA PERDA DE COBERTURA FLORESTAL

Embora o desmatamento tendencial, ou seja, aquele resultante da abertura de estradas e dos processos subseqüentes de ocupação da região, não possa ser imputado ao empreendimento, o recrudescimento da taxa de desmatamento é um impacto esperado da pavimentação da rodovia, pois estradas asfaltadas proporcionam acesso eficiente e ao longo de todo o ano às áreas servidas, estimulando o incremento da ocupação humana e de atividades econômicas nessas áreas (LAURANCE *et al.*, 2002).

Outro impacto que poderá ser potencializado pela pavimentação da rodovia é a extração predatória de madeira em florestas nativas, que atualmente é perceptível em diversos pontos ao longo da Área de Influência da BR-158. A intensificação das taxas de destruição e exploração madeireira de florestas e cerrados que deverá se alastrar a partir da rodovia e estradas vicinais constitui o principal impacto ambiental previsto para o empreendimento.

As catastróficas taxas de desmatamento verificadas em alguns setores da Amazônia, especialmente no chamado "Arco do Desmatamento", ao longo das fronteiras sul e leste da região, são o resultado de uma complexa combinação de fatores que incluem o efeito das forças externas que regulam a expansão de atividades econômicas na região, as políticas governamentais de incentivo a essas atividades, os muitos modos pelos quais essas atividades e sua infra-estrutura associada catalisam os processos destrutivos, a ausência generalizada de governança e a inexistência de uma política de desenvolvimento baseada na sustentabilidade.

Paralelamente à ação destes fatores, não há instrumentos econômicos que promovam a valorização dos serviços ambientais prestados pela floresta em pé, levando a que os impactos de obras de infra-estrutura e projetos desenvolvimentistas na Amazônia sejam

sistematicamente subestimados em relação aos seus benefícios (SANTILLI & MOUTINHO, 2006; FEARNSSIDE & GRAÇA, 2006).

A ocupação baseada na agropecuária, especialmente na agricultura de alto insumo, é hoje a grande ameaça ao futuro da floresta amazônica (VERÍSSIMO, 2006). Porém, o principal determinante da distribuição espacial e, em grande parte, também das taxas de desmatamento é o acesso. Estudos que procuraram investigar os fatores determinantes do desmatamento na Amazônia brasileira indicam que a perda de cobertura florestal é maior próximo a rodovias e estradas. LAURANCE *et al.* (2002) concluíram que a proximidade em relação a rodovias asfaltadas, em primeiro lugar, e a densidade humana, em segundo, são os principais preditores da perda de florestas em escala local, com a intensidade da estação seca e as estradas não-pavimentadas influenciando o desmatamento em um grau menor. Outro estudo recente demonstrou que a redução dos custos de transporte que advém da implantação de rodovias asfaltadas aumenta o desmatamento no município em que o investimento foi realizado, num raio de até 100 km de extensão a partir da estrada (PFAFF *et al.*, no prelo). As estradas claramente promovem o desmatamento, mas o desmatamento igualmente pode promover as estradas, ao fornecer a justificativa política para a implantação de infra-estruturas de transporte, estabelecendo-se, assim, uma relação de retroalimentação positiva (LAURANCE *et al.*, 2002).

As grandes obras rodoviárias projetadas para a Amazônia Legal foram concebidas no âmbito de sucessivos planos do governo federal para expansão maciça da infra-estrutura de transporte (Brasil em Ação 1996-1999, Avança Brasil 2000-2003 e Plano Plurianual 2004-2007). A maioria está relacionada à necessidade de escoamento da soja produzida no Centro-Oeste do país para os mercados internacionais consumidores (MACGRATH & DIAZ, 2006; FEARNSSIDE, 2005).

Causas do desmatamento e seus impactos associados

O desmatamento induzido por melhorias na infra-estrutura de transporte na Amazônia origina-se de distintas causas próximas, cada qual com seus impactos associados, que muitas vezes atuam de forma complementar e sinérgica. É importante salientar que muitas dessas causas já atuaram ou continuam atuando sobre a região, tendo sido responsáveis pelo passivo ambiental de extensiva destruição, degradação e fragmentação dos ecossistemas naturais hoje observado na Área de Influência do empreendimento. Portanto, a pavimentação da rodovia não deverá resultar em uma mudança significativa no quadro geral dos impactos que têm levado à redução da cobertura vegetal na região, mas sim na potencialização de vários desses impactos.

Uma ampla revisão da literatura sobre o tema (FEARNSSIDE, 2001, 2005; ALENCAR *et al.*, 2004; NEPSTAD *et al.*, 2004; ZIMMERMAN & BERNARD, 2005; BARRETO, 2006; FEARNSSIDE, no prelo a), em conjunto com impressões colhidas durante o diagnóstico ambiental da Área de Influência do empreendimento, permitem prognosticar a potencialização das seguintes causas da perda da cobertura florestal nativa na região:

- aumento da ocupação humana - as melhorias de acesso e infra-estrutura atrairão madeireiros, pecuaristas, colonos e posseiros vindos de outras regiões, que tenderão a ocupar terras devolutas ou ainda inexploradas, aumentando a derrubada e a degradação de florestas em propriedades já estabelecidas e em áreas públicas. O possível aumento da atividade predatória de madeireiros é particularmente preocupante, visto que os desmatamentos ilegais e a exploração seletiva predatória são as principais fontes de obtenção da madeira comercializada a partir da Amazônia. Conforme constatado em campo, a queima de florestas e a exploração seletiva de madeira ao longo da BR-158 e de suas estradas associadas são atividades comuns, cuja intensificação poderá elevar os índices de destruição e degradação dos remanescentes de vegetação nativa a níveis catastróficos, comprometendo irremediavelmente a conservação da biodiversidade e dos processos ecológicos em escala regional;
- especulação imobiliária - o anúncio de projetos de construção ou melhoria de rodovias na Amazônia leva a uma corrida especulativa de terra, com "grileiros" (grandes pretendentes ilegais de terra) freqüentemente tomando posse de áreas em antecipação à valorização das terras que decorre da implementação da infra-estrutura. Este impacto deverá ocorrer também na Área de Influência do empreendimento, embora em uma escala muito menor do que nas frentes de colonização criadas pela abertura de estradas em regiões remotas da Amazônia, onde a disponibilidade de terras devolutas é maior;
- extração seletiva de madeira - a extração de madeira na Amazônia é, em grande parte, realizada de forma ilegal e sem um manejo adequado. Em anos recentes, a incidência de incêndios florestais tem aumentado grandemente nas fronteiras sul e leste da Amazônia devido aos efeitos sinérgicos do corte seletivo, da fragmentação florestal e de estiagens intensas. Depois de sobre-exploradas, as florestas tornam-se degradadas, tomadas por cipós e perdem até 50% de sua cobertura de dossel. Isto aumenta a inflamabilidade da floresta, levando às queimadas do sub-bosque, que colocam em movimento um ciclo vicioso de mortalidade de árvores, aumento da carga de combustível, reentrada do fogo e, por fim, destruição total da floresta. Os incêndios florestais estão claramente associados ao fenômeno El Niño, que provoca secas mais intensas na Amazônia;
- expansão da cultura da soja - o avanço da sojicultura representa a principal ameaça ambiental à Floresta Amazônica, por ser o principal estímulo aos investimentos maciços do governo em infra-estrutura. A trajetória da soja na última década tem sido caracterizada pela escassez de ações do governo para ordenar sua expansão e assegurar o cumprimento da legislação ambiental, o que promove a expansão desordenada da cultura a níveis que levam a uma degradação ecológica generalizada. Na Área de Influência do empreendimento, o cultivo da soja já ocupa grandes áreas, sobretudo ao sul de Porto Alegre do Norte, notando-se, porém, seu lento avanço em direção às áreas aproveitadas para a pecuária em Confresa e Vila

Rica. McGrath & Diaz (2006) apontam cinco tipos de mudanças ambientais associadas ao plantio da soja: modificação da cobertura vegetal, do solo, do sistema hidrológico, do ambiente bioquímico (agrotóxicos) e da biodiversidade;

- modificação da cobertura vegetal - incluindo os desmatamentos para o plantio, o impacto nas áreas em torno dos plantios (corte de lenha para secagem dos grãos) e os impactos de obras de infra-estrutura; um impacto indireto resulta da ocupação de áreas de pasto, com o conseqüente deslocamento da pecuária para regiões florestadas;
- impactos no solo - transformação biogeoquímica, física e ecológica dos solos em razão da exposição do mesmo ao sol e chuvas tropicais, passagem de maquinário pesado e aplicação de insumos químicos, com intensificação da erosão;
- impactos no sistema hidrológico - alterações no escoamento da chuva pelo solo, causando variação na vazão dos rios, modificação das características biogeoquímicas da água e aumento do volume de sedimentos nos cursos d'água. Efeitos indiretos são a antecipação do período de cheia, com tendência para enchentes cada vez maiores, e o assoreamento dos rios. Numa escala espacial mais ampla, mudanças no volume e distribuição temporal da precipitação, com chuvas mais sazonais e variáveis, levando a um clima mais seco;
- impactos dos agrotóxicos - não há uma avaliação das conseqüências para os ecossistemas, para a biodiversidade e para a saúde pública do uso de agrotóxicos;
- impactos sobre a biodiversidade - são, em geral, menos intensos do que os provocados por outras atividades econômicas, como a pecuária e a agricultura itinerante; regionalmente, a sojicultura contribui para a redução de habitats, promove modificações nos ecossistemas aquáticos e, numa escala mais ampla, contribui para as mudanças no clima.

É importante salientar que, regionalmente, o desenvolvimento da agricultura e pecuária sobre áreas previamente ocupadas por cerrado parece ter sido tão intenso quanto em áreas de florestas primárias (CARREIRAS *et al.*, 2005).

Conseqüências do desmatamento

De acordo com a literatura específica (FEARNSIDE, 2005; ARIMA & BARRETO, 2006; FEARNSIDE, no prelo a), as principais conseqüências ambientais associadas ao desmatamento e à exploração predatória de madeira na Amazônia são as seguintes:

- perda de produtividade - decorrente, principalmente, da erosão e esgotamento do solo após a remoção da cobertura vegetal natural;

- perda de biodiversidade - o asfaltamento da BR-158 provavelmente acarretará o aumento da ocupação humana em áreas ainda não antropizadas, seja pela invasão de terras públicas ou privadas, seja por incentivo do governo (assentamentos resultantes da reforma agrária). As conseqüências imediatas serão a intensificação da perda de habitats e a redução e fragmentação das populações da fauna (THOISY *et al.*, 2000). O diagnóstico ambiental revelou que o interflúvio Xingu-Araguaia e, em particular, a região sob influência da BR-158, além de apresentar uma alta diversidade de espécies em diversos grupos animais e vegetais, abriga um número significativo de espécies endêmicas, ameaçadas de extinção, raras ou pouco conhecidas, como é o caso do rato-de-espinho *Carterodon sulcidens*, presente na Serra do Roncador (em Ribeirão Cascalheira), do logo-guará (*Chrysocyon brachiurus*), do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e de dois roedores pouco representados em coleções científicas (*Kunsia tomentosus* e *Clyomys laticeps*), além dos arapaçus *Dendrocincla fuliginosa trumai*, *Hylexetastes brigidai* e *Xiphocolaptes [promeropirhynchus] carajaensis*, do lagarto *Kentropyx paulensis* e da rã *Leptodactylus pustulatus*, entre outros exemplos. Também foi constatada a presença de representantes de diversos complexos de espécies que demandam mais estudos taxonômicos e que provavelmente incluem táxons ainda por serem descritos e potencialmente endêmicos. Este é o caso do marsupial *Monodelphis* gr. *brevicaudata* e do roedor *Akodon* sp., dos lagartos *Cnemidophorus* cf. *ocellifer* e *Micrablepharus atticolus* e das aves *Synallaxis* sp. e *Sporophila* aff. *collaris collaris*. Portanto, a perda, alteração e fragmentação adicional de habitats naturais no interflúvio Xingu-Araguaia afetará uma fauna rica, mas ainda pouco conhecida, que inclui um expressivo número de táxons exclusivos, não passíveis de serem protegidos em outras regiões da Amazônia;
- mudanças no regime de chuvas - quando as florestas são substituídas por pastagens ou lavouras, a evapotranspiração diminui e o resultado esperado é a diminuição da precipitação sobre a Amazônia e um aumento no período de seca;
- mudanças no regime hidrológico - a precipitação nas áreas desmatadas escoar rapidamente, formando as cheias, seguidas por períodos de grande redução ou interrupção do fluxo dos cursos d'água;
- alterações climáticas - a floresta amazônica tem uma série de relações de retroalimentação com o clima. Os desmatamentos extensivos podem levar a modificações nessas relações e, conseqüentemente, a alterações climáticas, o que representa uma séria ameaça à própria floresta e à continuidade de seus serviços ambientais;
- emissões de gases que promovem o efeito estufa - estima-se que as mudanças dos usos da terra, principalmente a substituição de vegetação florestal e de savana por agricultura e pastagem, respondam por cerca de 3/4 das emissões totais brasileiras de CO₂, algo em torno de 200 a 250 milhões de toneladas de carbono ao ano

(NOBRE & NOBRE, 2006). Parte do CO₂ liberado pela queima e destruição de florestas primárias é reabsorvido através do crescimento de florestas secundárias em áreas desmatadas. Porém, a quantidade de carbono reabsorvida por meio desse processo é pequena quando comparada à emissão inicial, porque a biomassa das florestas secundárias é muito menor do que a de florestas primárias;

- aumento do risco de incêndios - a extração de madeira sem manejo adequado aumenta consideravelmente o risco de incêndios florestais, pois diminui a densidade do dossel e resulta em grande quantidade de biomassa morta e altamente inflamável. A queima de áreas agrícolas adjacentes aos remanescentes florestais representa a principal fonte de ignição para incêndios desse tipo (ALENCAR *et al.*, 2004);
- fragmentação do hábitat - são numerosos os efeitos conhecidos da fragmentação do hábitat sobre a biodiversidade. LAURANCE; LOVEJOY *et al.* (2002) apontam as alterações ecológicas verificadas em fragmentos florestais amazônicos:
 - hiperdinamismo - fragmentos são mais instáveis e dinâmicos do que florestas contínuas, o que leva a alterações na composição de espécies em vários grupos;
 - hiperabundância - algumas espécies, como certos roedores e marsupiais, aves nectarívoras e de clareiras, morcegos frugívoros, árvores pioneiras e lianas, aumentam dramaticamente em abundância em fragmentos florestais;
 - invasões de espécies - florestas primitivas são relativamente resistentes a invasões biológicas;
 - alteração da estrutura trófica - desaparecimento de predadores de topo e espécies de grande porte, com requerimentos de área e energia maiores, e aumento de espécies de menor porte e de níveis tróficos inferiores, como herbívoros generalistas e onívoros;
 - alterações em processos ecológicos - fragmentação pode afetar polinização, pela redução de grupos de animais polinizadores, e reduzir as taxas de predação, por exemplo, sobre insetos por aves insetívoras, aumentando a herbivoria nas bordas da floresta; além disso, as florestas tropicais sustentam miríades de espécies que exibem interdependência, sendo, portanto, vulneráveis a extinções secundárias ou em cascata;
 - alterações em processos ecossistêmicos - a elevada mortalidade de árvores de grande porte nas bordas de fragmentos florestais leva ao declínio da biomassa, a qual não é completamente repostada pela conseqüente proliferação de lianas e árvores sucessionais menores. Anualmente, milhões de toneladas de carbono podem ser liberadas através desse processo. A taxa de ciclagem do carbono também é alterada: em florestas intactas, o carbono é estocado por períodos muito longos em árvores grandes; já em fragmentos, o tempo de residência do

carbono será reduzido, pois árvores menores e de vida mais curta tomam o lugar de árvores maiores e de vida longa perto das bordas.

Mitigação

Diversas medidas e ações têm sido sugeridas para conter ou minimizar os desmatamentos decorrentes da implantação de infra-estruturas de transporte na Amazônia. No entanto, muitas delas dependem de iniciativas em nível governamental ou de articulações com instituições das esferas federal e estadual de planejamento, desenvolvimento econômico e gestão ambiental, tais como a revisão da política de subsídios às atividades que promovem a devastação da Floresta Amazônica e do Cerrado, o fortalecimento da governança nas regiões de fronteira agrícola da Amazônia e a efetiva implementação das unidades de conservação já criadas (FEARNSIDE, 2005). Assim sendo, é fundamental que o conjunto de medidas mitigadoras dos impactos decorrentes da pavimentação da BR-158 seja efetivamente inserido nas políticas públicas de preservação ambiental que interferem na região, com vistas a viabilizar a implementação daquelas ações que, por sua abrangência geográfica ou complexidade gestacional, transcendem as obrigações legais ou o âmbito de ingerência dos empreendedores e do próprio DNIT.

As principais medidas de mitigação e compensação sugeridas na literatura (FEARNSIDE, 2001; ZIMMERMAN & BERNARD, 2005; ARIMA & BARRETO, 2006; FEARNSIDE & GRAÇA, 2006; MACGRATH & DIAZ, 2006; NEPSTAD *et al.*; 2006; SOARES-FILHO *et al.*, 2006; FEARNSIDE, no prelo a e b) e aplicáveis no caso do empreendimento em tela são indicadas a seguir. Idealmente, essas medidas devem promover mudanças no cenário regional de conservação ainda *antes* da pavimentação da rodovia, para que os impactos potenciais da obra possam ser atenuados de fato e em tempo. É altamente recomendável, portanto, que ações como o zoneamento ecológico-econômico, a criação de unidades de conservação e o fortalecimento da governança estejam em curso quando do início das obras (FEARNSIDE & GRAÇA, 2006; FEARNSIDE, no prelo b).

Implantação e manutenção de postos do IBAMA, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA) e da Polícia Federal ao longo do trecho a ser pavimentado - a dotação da rodovia com postos policiais e de fiscalização ambiental visa intensificar a fiscalização sobre o cumprimento da legislação ambiental na região, coibir os desmatamentos e a exploração ilegal de madeira, bem como garantir condições favoráveis para a implementação de programas oficiais de controle e gestão ambiental na escala regional.

Implementação, fortalecimento e/ou reestruturação de programas estaduais de licenciamento e fiscalização ambiental - O programa de licenciamento e controle de desmatamento posto em prática pelo governo do Mato Grosso entre 1999 e 2001 surtiu efeitos significativos sobre as taxas de desmatamento do Estado como um todo, mas tornou-se praticamente inefetivo com as mudanças implementadas subsequentemente pelo governo estadual (FEARNSIDE, 2003, 2005, no prelo a). A reativação desse programa, na forma

como foi originalmente concebido, poderia contribuir substancialmente para a contenção dos desmatamentos e cortes ilegais de vegetação que são esperados em decorrência da pavimentação da BR-158.

Criação de um comitê regional de acompanhamento da evolução dos remanescentes florestais e de cerrado na Área de Influência do empreendimento - deve integrar organizações não-governamentais, instituições de pesquisa, entidades de representação da sociedade civil e representantes de órgãos ambientais, com assessoria de universidades, tendo como objetivos, entre outros, a proposição de políticas públicas que contribuam para reduzir a degradação ambiental no âmbito da Área de Influência da rodovia, o incentivo a práticas sustentáveis de aproveitamento econômico dos recursos naturais da região, a orientação da aplicação de recursos oriundos de compensação ambiental, a denúncia pública de crimes ambientais e o estabelecimento de alianças conservacionistas (por exemplo, com sociedades indígenas locais), além do monitoramento constante da evolução dos remanescentes de vegetação nativa.

Planejamento integrado das unidades de conservação - a articulação espacial das unidades de conservação já existentes ou a serem criadas com outras áreas sob proteção especial, como terras indígenas, áreas de preservação permanente, reservas legais e corredores ecológicos, é uma estratégia que aumenta a efetividade do sistema de áreas protegidas, pois possibilita a preservação de maciços vegetacionais maiores (importantes, por exemplo, para espécies da fauna com grandes requerimentos de hábitat), mantém a integridade da diversidade biológica regional, reduz o efeito de borda nos remanescentes protegidos, promove a conectividade da paisagem, aumenta a representatividade de habitats em áreas protegidas e permite a manutenção de processos ecológicos e serviços ambientais que ocorrem em escalas que ultrapassam os limites das unidades de conservação. Essa medida requer a atuação integrada dos órgãos administradores das unidades de conservação federais e estaduais (IBAMA e SEMA/MT, respectivamente), da FUNAI e de repartições responsáveis pelo planejamento da ordenação territorial na região de influência da BR-158.

Regularização e proteção das terras indígenas - as terras indígenas exercem um forte efeito inibitório sobre a derrubada de florestas na Amazônia, atuando como barreiras efetivas ao desmatamento desenfreado. Um efeito inibitório similar é detectado em relação ao fogo (NEPSTAD *et al.*, 2006). As taxas de desmatamento no interior de terras indígenas da Amazônia são, em média, 8,2 vezes menores do que nas áreas de entorno, índices apenas ligeiramente inferiores aos registrados para unidades de conservação de proteção integral (NEPSTAD *et al.*, 2006). Na região compreendida entre os rios Xingu e Araguaia, no nordeste do Mato Grosso, as terras indígenas representam praticamente as únicas áreas públicas a receberem algum tipo de proteção especial, desempenhando, portanto, importante papel na manutenção de maciços florestais em escala regional. Contudo, certas áreas ainda continuam ocupadas por invasores, como é o caso da Terra Indígena Maraiwatsede, cortada pela BR-158.

Incentivo à averbação de áreas de reserva legal nas propriedades localizadas na Área de Influência da rodovia - a legislação permite o uso das propriedades até o limite de 50% em regiões com floresta de transição na Amazônia. Entretanto, a legislação a esse respeito é pouco obedecida. Embora não esteja diretamente relacionado às competências do DNIT, a análise ambiental integrada do projeto poderá prever o estabelecimento de políticas de incentivo à averbação das reservas legais em terras privadas tituladas ainda detentoras de cobertura florestal. A possibilidade de redistribuição das áreas de reserva legal, com a compensação do uso de uma propriedade além dos limites previstos em lei através da manutenção de uma área equivalente em uma segunda propriedade localizada dentro da mesma microbacia hidrográfica, é uma alternativa legalmente viável a ser divulgada e incentivada entre os proprietários de terras, pois permite conciliar interesses econômicos e de preservação ambiental.

Elaboração de zoneamento ecológico-econômico - a execução de uma estratégia de ordenamento territorial e gestão ambiental baseada em um zoneamento ecológico-econômico, tendo como objetivo principal a implementação de sistemas produtivos que garantam a sustentabilidade da exploração dos recursos naturais e otimizem a rentabilidade a médio e longo prazos, deverá permitir que se chegue, a longo prazo, a um nível desejável de controle sobre esse impacto.

Implementação de programas de divulgação de práticas adequadas de manejo do solo e de controle integrado de pragas, sistemas de cultivo da soja consorciado à pecuária e legislação ambiental - o maior risco associado ao cultivo da soja e ao desenvolvimento do modelo agroindustrial na Amazônia é o de uma expansão desordenada em que produtores empregam manejo e práticas inadequadas visando maximizar os lucros no curto prazo, levando à degradação generalizada do ambiente (MACGRATH & DIAZ, 2006). Diante da perspectiva de materialização desse cenário, a implementação de programas de divulgação destina-se a minimizar a degradação do solo, dos recursos hídricos e da vegetação nativa que potencialmente decorrerá da expansão das áreas de cultivo na região em consequência das melhorias na infra-estrutura de transporte e abastecimento.

Compensação

Concepção de um programa de compensação ambiental que possibilite a preservação de remanescentes significativos dos ecossistemas encontrados na Área de Influência do empreendimento, assim como suas transições, através da criação de unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável - a criação de unidades de conservação é um componente essencial nas estratégias de gestão da paisagem que visem minimizar os impactos decorrentes de obras de infra-estrutura, dado o efeito inibitório que essas áreas exercem sobre os desmatamentos e a ocupação desordenada (SOARES-FILHO *et al.*, 2004; FERREIRA *et al.*, 2005; ZIMMERMAN & BERNARD, 2005; NEPSTAD *et al.*, 2006). Nos três estados amazônicos com os mais altos índices de desmatamento (Rondônia, Mato Grosso e Pará), o percentual de área desmatada dentro de unidades de conservação varia entre 1,5 e 4,7%, ao passo que fora dessas áreas protegidas a variação é de 29,2% a

48,1% (ZIMMERMAN & BERNARD, 2005). A criação de unidades de conservação como medida para conter o incremento da perda de cobertura florestal na Área de Influência da BR-158 é altamente recomendável pelas seguintes razões:

- toda a região nordeste do Mato Grosso, no interflúvio dos rios Xingu e Araguaia, apresenta um alto déficit de cobertura por unidades de conservação;
- a vulnerabilidade dos diferentes tipos de habitats amazônicos não é uniforme, sendo os índices de desmatamento maiores em áreas de clima sazonal com florestas semidecíduas ou ecotonais na transição entre o Cerrado e a Amazônia (LAURANCE *et al.*, 2002);
- as tipologias vegetais presentes na região estão particularmente mal representadas no sistema de áreas protegidas do Estado (LIMA *et al.*, 2005);
- a ocupação humana e a exploração predatória dos recursos naturais já levou à supressão, degradação e fragmentação de um elevado percentual da vegetação original ao longo da BR-158, gerando um passivo ambiental considerável que se estende por dezenas ou, muitas vezes, por mais de uma centena de quilômetros de distância, em ambos os lados da rodovia;
- em que pese o adiantado grau de devastação dos ecossistemas naturais, a região em que se insere o empreendimento ainda se mantém biologicamente muito rica e é habitada por espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção, endêmicas, raras ou ainda pouco conhecidas.

A seleção de áreas a serem convertidas em unidades de conservação na região deverá orientar-se por critérios que busquem cumprir os objetivos de representatividade dos ecossistemas regionais a serem afetados direta ou indiretamente pelo empreendimento e a proteção de alvos prioritários e/ou insubstituíveis da biodiversidade, em particular as espécies da fauna e flora endêmicas do interflúvio Xingu-Araguaia (FONSECA & SILVA, 2005). Também deverão ser privilegiadas áreas com grande concentração de espécies da fauna e flora e corredores de vegetação que ainda assinalem a transição entre o Cerrado e a Amazônia na região.

Áreas já identificadas durante a fase de diagnóstico ambiental como particularmente indicadas para a criação de unidades de conservação de proteção integral incluem o remanescente de cerrado situado ao norte de Ribeirão Cascalheira (coordenadas aproximadas 8578–8582N/418538E); o corredor biogeográfico formado pelo remanescente de floresta de transição e cerradão da Fazenda Furnas, matas ciliares dos córregos Três Marias e Tucunduva e florestas semidecíduas ao longo do ribeirão do Brejão, estas em conexão com os remanescentes florestais das cabeceiras do rio Suiá-Miçu (Agropecuária Noirumbá e propriedades vizinhas); o extenso mosaico vegetacional formado por florestas de transição, cerradões, cerrados e buritizais junto à intersecção da BR-158 com a estrada para São Félix do Araguaia, em Canabrava do Norte (coordenadas gerais 8757703N/425105E),

que estão em conexão, a oeste da rodovia, com as ricas florestas semidecíduas ao norte de Estrela do Araguaia (Posto da Mata), formando um dos maiores maciços de vegetação nativa em toda a Área de Influência do empreendimento; os cerrados arbóreos, matas ripárias secas, campos naturais e buritizais drenados pelo córrego Piraguaçu, na planície do rio Tapirapé (coordenadas de referência 8784387N/432055E) e, por fim, o maciço florestal da Serra do Urubu Branco, em parte já convertido em área de reserva legal e terra indígena.

Os estudos desenvolvidos na Amazônia para avaliar os efeitos da fragmentação do hábitat não permitem, até o momento, identificar um tamanho crítico mínimo para as reservas naturais em florestas tropicais. No entanto, os resultados desses estudos têm demonstrado que tais áreas devem ser grandes e numerosas. No caso da Amazônia, é recomendada a proteção de áreas tão grandes quanto possível, idealmente da ordem de dezenas ou centenas de milhares de quilômetros quadrados, de modo a conservar espécies com baixa densidade populacional e distribuição agregada, assim como evitar efeitos de borda e as interações sinérgicas da fragmentação com outros impactos humanos, como a caça (LAURANCE; LOVEJOY *et al.*, 2002).

Na Área de Influência do empreendimento, as oportunidades para a conservação de áreas tão grandes são limitadas, devido ao grau de fragmentação da paisagem, embora tal meta possa ser atingida justapondo-se unidades de conservação de proteção integral a terras indígenas ou a outras áreas protegidas. No caso em tela, para que sejam atingidos os objetivos de conservação propostos, é recomendável a criação de pelo menos uma unidade de conservação de proteção integral com tamanho na faixa de 100.000-500.000 ha e pelo menos outras duas com menores dimensões. A máxima efetividade dessas áreas protegidas será atingida se as mesmas forem justapostas a unidades de conservação de uso sustentável, como florestas nacionais e reservas extrativistas, e estas a terras indígenas e áreas de reserva legal.

O Quadro 8.3.4 a seguir apresenta as características dos impactos ambientais descritos anteriormente no que tange ao seu caráter à sua natureza (benéfico ou adverso), incidência (direta ou indireta), o momento de ignição, a permanência no tempo, a reversibilidade e o alcance espacial, se local, regional ou estratégico.

Quadro 8.3.4 - Lista de identificação e análise dos impactos ambientais no meio biótico previstos na pavimentação da BR-158.

Nº	Impacto	Caráter:	Incidência:	Ignição:	Permanência:	Reversibilidade:	Alcance espacial:
		Benéfico Adverso	Direto Indireto	Imediato Médio prazo Longo Prazo	Temporário Permanente Cíclico	Reversível Irreversível	Local Regional Estratégico
14	Incremento da caça, pesca e comércio de animais silvestres	Adverso	Indireto	Imediato e Médio Prazo	Permanente	Reversível	Local
15	Supressão da vegetação e habitats de fauna	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
16	Afugentamento da fauna	Adverso	Indireto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
17	Criação de barreiras à dispersão de animais	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
18	Atropelamentos de animais silvestres	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
19	Interrupção de corredores e gradientes ecológicos	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
20	Intensificação da perda de cobertura florestal	Adverso	Indireto	Médio prazo	Temporário	Irreversível	Regional

8.4 MEIO ANTRÓPICO

A seguir são listados os principais impactos previstos para o empreendimento, de acordo com o levantado no meio antrópico:

Quadro 8.4.1 - Lista dos principais impactos sobre o meio antrópico previstos na pavimentação da Rodovia BR-158.

	Impacto	Mitigação, compensação ou potencialização
21	Proliferação de doenças transmissíveis	Tratamento de efluentes; Controle na disposição de resíduos; Controle de vacinação e avaliações médicas dos trabalhadores; Controle de ambientes de proliferação de vetores.
22	Aumento da oferta de emprego direto no empreendimento	Contratação de trabalhadores residentes no local; Orientação e treinamento dos trabalhadores.
23	Dinamização da economia local	Regulamentação e controle da faixa de domínio; Planos diretores municipais; Capacitação e financiamento de novos empreendimentos na região.
24	Aumento da demanda de serviços públicos	Monitoramento da oferta de infra-estrutura e de serviços essenciais; Capacitação das municipalidades para a preparação de planos de expansão da rede de serviços e infra-estrutura essenciais.
25	Melhoria da acessibilidade local	Planejamento da ordenação da abertura de vicinaias; Interface com planos diretores dos municípios da AII e órgãos que atuam na região no âmbito estadual e federal
26	Alteração e/ou destruição de sítios arqueológicos e patrimônio histórico e cultural	Pesquisa e resgate arqueológico prévio nas áreas de obras
27	Remoção de população residente e de instalações localizadas sobre a faixa de domínio da rodovia	Relocação de população; Controle e Monitoramento da faixa de domínio da rodovia.
28	Aumento do risco de acidentes de trânsito	Sinalização preventiva; execução criteriosa de acessos; diretrizes de atendimento a sinistros; preparação de centro de referência para atendimento de traumatismos; planos diretores municipais e planejamento urbano.
29	Desemprego e redução do volume de renda em circulação	Orientação aos trabalhadores e convênios com órgãos governamentais
30	Barateamento do frete e dos custos de manutenção para transporte de produtos	Manutenção periódica da rodovia
31	Desenvolvimento de um eixo de integração regional	Desenvolvimento regional sustentável
32	Melhoria da qualidade de vida para a população	Desenvolvimento de planos diretores municipais
33	Expansão do potencial produtivo	Desenvolvimento regional sustentável; Aumento da produtividade da ocupação; Fomento ao aumento de

	Impacto	Mitigação, compensação ou potencialização
		capital social
34	Atração de população migrante	Planos diretores municipais e políticas públicas específicas
35	Interferência nas culturas indígenas	Controle sobre a sociedade envolvente; Remoção de posseiros das Terras Indígenas e controle de invasões; Programa abrangente com a Funai
36	Valorização do solo e potencialização de conflitos de posse e demarcação de propriedades não tituladas	Regularização fundiária; Políticas positivas de direcionamento da ocupação; Assistência técnica para as propriedades
37	Aumento do número de queimadas e fogo fora de controle	Controle de incêndios; Sinalização; Campanhas permanentes de prevenção aos incêndios florestais. Instalação de estações meteorológicas de superfície complementares à rede existente; Implantação e modernização da rede de observação pluviométrica; Equipamento e fornecimento de medicamentos para tratamento de doenças respiratórias nos Postos de Saúde, Centros de Saúde e Hospitais.
38	Desenvolvimento do potencial turístico da região	Desenvolvimento regional sustentável

IMPACTO Nº 21 - PROLIFERAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS

O movimento de solo e as alterações decorrentes das atividades de escavação e movimentação de máquinas e veículos nas proximidades das obras, bem como depósitos de água ou locais de acúmulo de lixo, favorecem a criação de ambientes propícios à proliferação de agentes causadores de doenças, representando risco de ocorrência de doenças como dengue, malária, febre amarela e leptospirose.

Operários que eventualmente venham a tomar contato com ambientes de entorno e da infra-estrutura das obras são o grupo mais vulnerável a este tipo de impacto. Considerando que parte da mão-de-obra será recrutada localmente, as populações da região também ficam expostas ao aumento do risco de contágio por doenças transmissíveis originárias desses ambientes.

Este impacto está relacionado, também, às condições de saneamento precárias das localidades urbanizadas da Área de Influência, bem como com o adensamento populacional previsto a partir da acessibilidade proporcionada pelo empreendimento mesmo antes de ser concluído completamente. O eventual contágio por doenças associadas a estes ambientes, caso ocorra e não seja combatido e controlado, estará inserido em um ambiente de precária infra-estrutura de saneamento e serviços de saúde pública, o que tenderá a agravar mais sua magnitude.

Os locais mais críticos relativamente a este impacto, atualmente, são a sede de Ribeirão Cascalheira, a localidade de Alô Brasil, o Distrito de Posto da Mata/Estrela do Araguaia, a sede de Porto Alegre do Norte, a sede de Confresa, o Distrito de Veranópolis do Araguaia

(Canta Galo) e a sede do município de Vila Rica. Estes locais possuem aglomerados urbanos às margens da rodovia, devendo manter contato mais próximo e direto com a rodovia e, conseqüentemente, com a potencial formação destes ambientes.

Mitigação

Implantação de estação de tratamento de efluentes e adequada disposição do lixo nos canteiros de obras e acampamentos.

Verificação periódica do local e monitoramento de potenciais focos de proliferação de doenças, especialmente de vetor hídrico.

Controle de vacinação e avaliações médicas periódicas dos trabalhadores.

Mobilização imediata de ação sanitária caso sejam identificados focos.

Controle e monitoramento das obras, especialmente em fases de paralisação temporária das mesmas, evitando a formação de potenciais locais de acúmulo de água e lixo.

IMPACTO Nº 22 - AUMENTO DA OFERTA DE EMPREGO DIRETO NO EMPREENDIMENTO

Refere-se basicamente à contratação de mão-de-obra para os trabalhos de pavimentação da rodovia, gerando renda e oferta de emprego para a região, constituindo-se em um impacto positivo.

O número de trabalhadores que serão contratados, o período de duração efetiva da obra (e suas eventuais interrupções) e a distribuição geográfica dos trabalhadores em lotes de obras dimensionam e condicionam este impacto, definindo o pico de número de trabalhadores atuando simultaneamente e a dispersão temporal e espacial ao longo do trecho, sendo uma função da outra.

Entretanto, a divisão da obra em lotes, bem como a manutenção de diversas frentes de obras simultaneamente, considerando o fato de se tratar de um empreendimento linear, dilui muito do impacto que o volume de trabalhadores ocupados simultaneamente pode ter, o que, do ponto de vista econômico, é benéfico, pois distribui os eventuais benefícios a todas as comunidades durante o período de obras.

O contingente de operários na frente de serviço e nas obras de arte especiais foi estimado em 3.200 trabalhadores no pico da obra, sendo 2.000 no Trecho Norte e 1.200 no Trecho Sul.

Mitigação

Impacto positivo, não requer mitigação.

Potencialização

Este impacto pode ser potencializado se a mão-de-obra contratada for recrutada preferencialmente na população local, contribuindo para a melhoria da oferta de emprego e renda da região. A força de trabalho local deverá receber orientação e treinamento específicos, caso não disponha de suficiente grau de qualificação, maior fator de limitação para o recrutamento local dos trabalhadores.

IMPACTO Nº 23 - DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA LOCAL

Este impacto consiste no aporte de recursos em circulação oriundos da remuneração dos trabalhadores nas obras, gastos na locação de imóveis, aquisição de bens e produtos de consumo imediato (alimentação, vestuário, equipamentos, objetos e utensílios diversos), aquisição de serviços pessoais (alojamento, restaurante, serviços pessoais, domésticos, temporários, etc.), aquisição de produtos, equipamentos e acessórios para máquinas, contratação de serviços técnicos e profissionais pelas empreiteiras, entre outros gastos e aquisições realizados por conta das necessidades das obras.

Estes recursos em circulação, por terem origem externa, geram um aumento efetivo de renda para os estabelecimentos comerciais locais, aumento de empregos e ocupações, bem como de impostos e tributos no âmbito local.

Este é um importante impacto indireto das ações do empreendimento sobre o mercado local na fase de construção (aquisição de bens e serviços, bem como contratação de força de trabalho) e também está relacionado ao efeito indireto que a acessibilidade proporcionada pela rodovia em sua fase de operação irá proporcionar para a região, em termos do reflexo sobre o crescimento econômico da Área de Influência Indireta.

Na fase de operação, a maior acessibilidade local, proporcionada pela ligação asfáltica às localidades da região irá desencadear um processo de urbanização, atraindo população para locais ao longo do traçado da rodovia, aumentando a população dos municípios da região e oferecendo acesso rápido, seguro e de baixo custo aos equipamentos públicos e serviços, especialmente de saúde e educação.

As tendências de ocupação espacial, adensamento urbano e implantação de novas atividades comerciais e produtivas na região tenderão a se concentrar ao longo da rodovia, beneficiando-se da acessibilidade proporcionada pelo asfalto e intensificando o papel de eixo de integração da região que a rodovia deverá desempenhar. A concentração de atividades na beira da rodovia irá beneficiar a população local pela oferta de produtos e serviços facilitada.

A atividade agropecuária, atualmente já bastante interiorizada em relação à distância do eixo da rodovia, deverá registrar um novo impulso, marcado por uma forte valorização das terras e um imediato aumento da produção, o que tenderá, com o passar do tempo a se estabilizar ou mesmo a diminuir em função da capacidade de absorção do mercado e do grau de

competitividade da produção local. A produção primária da região, atualmente calcada sobre a pecuária extensiva, tenderá a se diversificar através da agricultura de produtos temporários, especialmente grãos. A mudança da matriz produtiva da pecuária para a pecuária e produção de grãos irá representar um acréscimo na demanda de insumos e equipamentos, suscitando o desenvolvimento de um mercado de abastecimento da produção local atualmente apenas insipiente.

Aspectos adversos relacionados à maior ocupação ao longo da rodovia por ocasião do aumento da atividade econômica local poderão resultar da ocupação desordenada da faixa de domínio e das áreas adjacentes, formação de núcleos urbanizados sem planejamento e condições viáveis de ocupação, dispersão de esforços de instalação de infra-estrutura e de serviços públicos, além do aumento do risco de acidentes de trânsito.

Atualmente os locais ao longo do trecho que já contam com aglomerações urbanas são a sede de Ribeirão Cascalheira, a localidade de Alô Brasil, o Distrito de Posto da Mata/Estrela do Araguaia, a sede de Porto Alegre do Norte, a sede de Confresa, o Distrito de Veranópolis do Araguaia (Canta Galo) e a sede do município de Vila Rica.

Dentre estes locais, atualmente, as maiores estruturas de serviços encontram-se no segmento norte do trecho, em especial no município de Vila Rica. Contudo, a situação geral dos municípios é muito homogênea, ou seja, apresentando condições de acessibilidade precárias e contando com mercados locais muito reduzidos, a estrutura de serviços reflete a pequena circulação de renda na economia local. É difícil prever, portanto, qual seria o núcleo municipal entre os que formam a Área de Influência do empreendimento que irá desempenhar o papel de pólo regional, aglutinando a estrutura de serviços principal para atendimento do mercado em escala regional, embora o trecho sul, especialmente Ribeirão Cascalheira, tenda a assumir este papel regional pela proximidade a Cuiabá.

Mitigação

Regulamentação e controle da faixa de domínio e planejamento da ocupação ao longo da rodovia, através da implementação de planos diretores pelos municípios da Área de Influência Indireta.

Potencialização

Apoio e orientação nas áreas de capacitação (gerencial e comercial) e de financiamento dos novos empreendimentos que vierem se instalar.

IMPACTO Nº 24 - AUMENTO DA DEMANDA DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Consiste no incremento da demanda de serviços e equipamentos públicos, especialmente na área de saúde, mas também nos serviços de telefonia, saneamento, água, educação e segurança resultante do aumento da população residente na área. Os efeitos diretos e

indiretos do empreendimento em termos de população migrante que venha a se instalar na região, aumento da circulação de pessoas por conta das obras e posteriormente da operação da rodovia, o acréscimo de acidentes e todos os fatores potencializadores do aumento do número de pessoas e, conseqüentemente, de suas demandas de infra-estrutura e de serviços de uso público, irão impactar uma estrutura já muito precária e carente de investimentos.

Atualmente, a região se ressentida da falta de uma linha de abastecimento de energia elétrica, sendo este serviço proporcionado por dispendiosos motogeradores alimentados a óleo combustível. A estrutura de saneamento básico é muito insipiente e se limita a redes de abastecimento parciais captadas através de poços artesianos. Inexiste rede de esgotamento sanitário, bem como serviços controlados de coleta de lixo urbano. A rede de atendimento de saúde é insuficiente e precária, exigindo grandes deslocamentos de pessoas doentes para atendimento em outras cidades do Mato Grosso ou em Brasília. A rede de ensino atende parcialmente apenas a demanda de ensino fundamental, sendo amplamente insuficiente para atendimento das necessidades de ensino médio e superior.

Com a melhoria da acessibilidade local e com o rápido incremento de população proporcionado pelo asfaltamento a infra-estrutura de serviços públicos será ainda mais impactada, sofrendo forte pressão de demanda, a qual será suprida apenas paulatinamente. O atendimento completo da demanda por serviços e equipamentos de uso público tenderá a ser completa apenas depois da estabilização do crescimento demográfico na região, período provavelmente superior a uma década. O atendimento da demanda crescente dependerá de um considerável investimento de instalação de obras e equipamentos e um acréscimo igualmente considerável de custos de pessoal para atendimento, condição que os municípios da região e mesmo o governo estadual não dispõem de imediato.

Mitigação

Monitoramento do volume e qualidade de oferta de infra-estrutura e de serviços essenciais disponibilizados à população através de indicadores sociais.

Estabelecimento de convênios inter-institucionais com o objetivo de suprir demandas configuradas e planejar a expansão da oferta desses serviços, otimizando a localização e o perfil dos equipamentos e serviços.

Capacitação das municipalidades para a preparação de planos de expansão da rede de serviços e infra-estrutura essenciais, prevendo o aproveitamento de programas e políticas que disponibilizem recursos e alternativas de custeio para a implantação e manutenção do crescimento da oferta de serviços públicos.

IMPACTO Nº 25 - MELHORIA DA ACESSIBILIDADE LOCAL

A melhoria da acessibilidade local proporcionada pela pavimentação parcial e total da rodovia constitui-se em um dos impactos principais e justificativa para a realização do empreendimento. Atualmente, a região tem apenas precariamente acesso aos eixos dinâmicos da economia nacional e estadual, o que inibe o modelo de ocupação mais intensa e produtiva da Área de Influência do empreendimento e restringe a atividade econômica a níveis muito inferiores aos registrados em outros locais com maior acessibilidade.

Este impacto direto do empreendimento está na base de um conjunto de outros impactos desencadeados a partir dele, ou seja, a disponibilização do acesso local acarreta o desenvolvimento de um conjunto de processos antrópicos relacionados à facilidade de deslocamento da população, ao aumentando do fluxo de veículos, ao consumo de bens e serviços, ao uso de equipamentos públicos, bem como, especialmente, à infra-estrutura básica para exploração econômica de recursos naturais da região, especialmente solos agricultáveis, ou qualquer tipo de empreendimento comercial nos setores primário, secundário ou terciário. Do ponto de vista do sistema de transporte, inclusive o intermodal, especialmente fluvial, trata-se de um impacto altamente positivo em termos da redução do custo de frete para escoamento da produção de uma ampla área.

No âmbito local, contudo, o aumento da acessibilidade proporcionado pela pavimentação e construção de pontes no eixo da rodovia possui como efeito indireto o provável desenvolvimento de uma rede de estradas vicinais conectadas a ele. A maior acessibilidade local, proporcionada pela ligação asfáltica às localidades da região, tenderá a desenvolver vias vicinais e novos acessos ao longo do traçado da rodovia, aumentando o alcance ao interior da região e viabilizando a presença humana produtiva permanente em novas áreas ou intensificando e adensando a exploração de áreas ocupadas anteriormente. Essa interiorização da atividade produtiva será alimentada e passará a dar sustentação à tendência de concentração de população proximamente à rodovia, impulsionando a ocupação da região, hoje com baixa densidade demográfica e subutilizada em termos produtivos.

O processo de vicinalização é o correlato indireto da acessibilidade local e está relacionado a um conjunto de efeitos benéficos e adversos da pavimentação da rodovia, tais como o desenvolvimento de atividades ilícitas ligadas à exploração predatória de recursos naturais (que hoje é inibida pelos elevados custos de transporte) ou à oferta de benefícios a comunidades distantes do eixo da rodovia que hoje possuem sérias dificuldades de transporte, como, por exemplo, para situações de atendimento de saúde.

O detalhamento de muitos dos efeitos da acessibilidade local e da vicinalização a ela associada será feito em impactos específicos que, de certa forma, constituem o conjunto de desdobramentos benéficos ou adversos deste impacto.

Em termos regionais, entretanto, a provável expansão da atividade econômica tenderá a uma intensificação da modificação de áreas com vegetação original para transformação em áreas produtivas ou posses para especulação sobre o valor das terras. Este processo vem ocorrendo atualmente e remonta ao período de ocupação inicial da área, tendo na rodovia, ainda que não pavimentada, um de seus vetores de intensificação.

A pavimentação, portanto, irá acrescentar velocidade e eventualmente modificar o direcionamento deste processo. Partindo-se do princípio que há um processo de ocupação e conversão de áreas de vegetação original para áreas alteradas, poderia se considerar como um impacto de natureza positiva se esta expansão da área se desse sobre solos com aptidão para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, ou seja, se o patrimônio de recursos naturais transformado e em muitos casos suplantado ou simplesmente destruído resultasse em alguma forma de atividade econômica sustentável, ou seja, que pudesse ser mantida como atividade geradora de riqueza e de desenvolvimento de forma permanente para as comunidades locais.

De natureza completamente negativa seria a ocupação de áreas inaptas para a atividade agropecuária e para o desenvolvimento de atividades sustentáveis, gerando um duplo dano, ao mesmo tempo uma perda de patrimônio natural sem a compensação de qualquer ganho social sustentável.

Neste sentido, a acessibilidade local precisa ser pensada no contexto de um planejamento regional que resulte na contratualização de políticas públicas que busquem direcionar a expansão da ocupação da região para áreas com maior aptidão para o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis, reservando áreas para a manutenção do patrimônio natural, seja pelo seu valor para a conservação, seja pela baixa aptidão destas áreas para a ocupação produtiva.

De maneira geral, os atores sociais, individualmente ou valendo-se de referenciais coletivos para ocupação de novas áreas, tendem a tomar decisões baseadas em informações precárias e sujeitas a estímulos de diversas naturezas, entre os quais a suposição da oferta atual ou futura de certas vantagens em uma área ou outra. A ausência de políticas públicas e ações de governo efetivas nesta direção tende a tornar este comportamento ainda mais errático e sujeito a muitos prejuízos ao meio ambiente e à sociedade que converte recursos e esforços para atividades sem eficácia social em termos de desenvolvimento, não apenas de longo, mas também de médio e curto prazos.

Mitigação

Planejamento e desenvolvimento de políticas públicas que interfiram no processo de vicinalização e conseqüentemente de redirecionamento da ocupação a partir da implantação do empreendimento.

Especificamente o planejamento da vicinalização, ao ser executado com base na verificação das aptidões locais e estando associado ao planejamento da disponibilização de redes de energia elétrica e outros tipos de infra-estrutura, cumprirá com o objetivo, de um lado, de estimular a incorporação de áreas para agropecuária em locais com aptidão para esse tipo de exploração.

Por outro, ao canalizar o esforço de ocupação dos atores produtivos locais para áreas com maior aptidão, reduzirá o interesse e a capacidade destes atores para a ocupação de outras áreas, auxiliando não através de ações de fiscalização apenas, mas principalmente pela falta de estímulo, na inibição da ocupação de locais com restrições ou inaptidão para a exploração econômica e/ou que indiquem interesse ou fragilidade ambiental para conservação.

Esse planejamento do processo de vicinalização deve ter uma interface com os planos diretores dos municípios da Área de Influência Indireta, bem como com o planejamento dos órgãos com responsabilidade fundiária que atuam na região no âmbito estadual e federal, articulando, dessa forma, o esforço de planejamento e ordenamento da ocupação do espaço na região.

Há experiências recentes de processos de planejamento regional voltados à sustentabilidade ambiental da pavimentação de rodovias na região, como é o caso da chamada BR-163 Sustentável, a qual deve ser resgatada e criticada, servindo como roteiro de orientação para o trecho em licenciamento.

IMPACTO Nº 26 - ALTERAÇÃO E/OU DESTRUIÇÃO DE SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS E PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

Com as obras, as ações antrópicas irão se intensificar em curto espaço de tempo, resultando em significativas alterações de terreno, acelerando a destruição dos vestígios arqueológicos e impedindo e/ou comprometendo a realização de estudos futuros. O patrimônio arqueológico deverá sofrer transformações durante todas as ações do empreendimento que resultarem em intervenções no terreno, a saber, na adequação de pistas; na implantação/melhoria de obras de arte como pontes, acessos secundários, acostamentos, rotatórias, entre outros, considerando todas as ações previstas e efetivamente implantadas que resultem em adequação de terrenos com cortes e aterros, incluindo desmatamentos; implantação das obras de apoio e infra-estrutura.

O patrimônio histórico e cultural, presente na área de AII, por sua vez, continuará participando da dinâmica de desenvolvimento social, econômico e político regional. Esta dinâmica, se por um lado possui ferramentas de valorização e preservação dos itens materiais e imateriais envolvidos, por outro lado traz uma forte tendência de substituição do novo pelo antigo, do tradicional pelo moderno, resultando no abandono de várias práticas e conhecimentos e incorporação de novos, estes últimos, na maioria das vezes, trazidos pelos meios de comunicação de massa que cada vez mais participam do cotidiano das comunidades nacionais.

O patrimônio cultural brasileiro é protegido por legislação federal (Lei 3924, Constituição de 1988) e, além do patrimônio arqueológico em si, relacionado aos sítios e vestígios presentes na AID da obra (trajeto da rodovia e áreas de apoio), igualmente serão afetadas manifestações referentes ao patrimônio histórico e cultural existente em sua área de influência indireta (municípios), considerando a mudança na dinâmica ocupacional que a pavimentação trará.

Mitigação

Desenvolvimento de um Programa de Pesquisa, Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, dando conta do patrimônio envolvido, de acordo com o que estabelece a Portaria IPHAN/MinC no 230, de 17/12/02, visando:

- Levantar e resgatar o patrimônio arqueológico, tanto na AID como na AII, envolvendo atividades de campo e laboratório;
- Pesquisar e registrar o patrimônio histórico e cultural regional;
- Executar ações em Arqueologia Pública voltadas à divulgação, valorização, gestão e preservação do patrimônio envolvido;
- Possibilitar que a perda física dos contextos arqueológicos impactados direta ou indiretamente pela obra seja efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional, conforme prevê a Portaria IPHAN 230.

IMPACTO Nº 27 - REMOÇÃO DE POPULAÇÃO RESIDENTE E DE INSTALAÇÕES LOCALIZADAS SOBRE A FAIXA DE DOMÍNIO DA RODOVIA

A demarcação da faixa de domínio da rodovia (atualmente não estabelecida por delimitadores físicos) irá provocar a eventual remoção de populações e de instalações e equipamentos localizados sobre ela, podendo gerar a necessidade de desapropriações, dependendo da condição fundiária encontrada.

Atualmente, existe um pequeno número de situações deste tipo, restringindo-se a pequenas instalações ao longo do eixo da rodovia. Contudo, conforme ocorrer o desenvolvimento das obras de pavimentação, especialmente se ocorrerem interrupções nas obras, podem vir a se instalar ocupações irregulares de populações migrantes que se desloquem para a região, agricultores sem terra ou mesmo população local visando se beneficiar das oportunidades geradas pelas obras, tais como o atendimento do novo fluxo de veículos proporcionado pela rodovia ou mesmo como alternativa para obtenção de apoio público para sua instalação na área.

Compensação

Trata-se de um impacto que não pode ser evitado, devendo ser compensado através da relocação da população já instalada na faixa de domínio da rodovia com negociação das benfeitorias construídas, devendo ser flexível quando a condição de ocupação da área não estiver consolidada e representar uma situação de risco de perda de qualidade de vida para as populações residentes.

Mitigação

A mitigação possível ocorre no próprio período de realização das obras e está direcionada a novas ocupações que venham a ocorrer, consistindo do desenvolvimento de programas de controle e monitoramento da faixa de domínio da rodovia ainda na fase de obras, especialmente em trechos e períodos de paralisação temporária das mesmas.

O desenvolvimento de planos diretores municipais também terá eficácia como mitigação deste impacto na medida em que coordenar, disciplinar e desenvolver mecanismos de controle sobre a ocupação do entorno da rodovia.

IMPACTO Nº 28 - AUMENTO DO RISCO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

O aumento do volume de tráfego, da velocidade dos veículos, bem como o potencial adensamento urbano ao longo da rodovia, irão aumentar significativamente o risco de acidentes de trânsito envolvendo motoristas e a população local, com conseqüências sobre a estrutura de serviços públicos dos municípios da região, especialmente no que se refere aos sistemas de atendimento de saúde.

O risco de acidentes tenderá a se concentrar nos pontos de entrada e saída de veículos na rodovia e de deslocamento mais intenso de pedestres junto às aglomerações urbanas ao longo da margem da rodovia. A formação de núcleos urbanizados ao longo do trecho, bem como a ocupação desordenada da faixa de domínio e de sua área adjacente tende a potencializar esse risco. Trata-se, portanto, de um impacto direto da pavimentação da rodovia.

Mitigação

Implantação de sinalização adequada nos locais onde já existe aglomerações urbanas e nos novos locais que venham a se formar, em especial os com maior potencial de ocorrência de acidentes.

Planejamento e construção criteriosa de acessos, rótulas e entroncamentos oferecendo condições de segurança para motoristas e pedestres utilizarem a rodovia.

Estabelecimento de diretrizes de atendimento a sinistros, com manualização de procedimentos e capacitação da rede de atendimento local (polícias, instituições de saúde).

Preparação de centro de referência para atendimento de traumatismos e de ocorrências relacionadas com acidentes de trânsito.

Planos diretores municipais e planejamento urbano que evite a criação de áreas de intensificação de riscos por conta da presença de população em condições inadequadas. Os planos diretores deverão prever a distribuição de equipamentos e serviços públicos, em especial, a instalação de escolas e outras unidades, evitando a necessidade de intenso cruzamento da rodovia pela população local.

IMPACTO Nº 29 - DESEMPREGO E REDUÇÃO DO VOLUME DE RENDA EM CIRCULAÇÃO

Com a finalização das obras e desmobilização da mão-de-obra contratada, a renda em circulação na economia local oriunda da massa de salários das equipes de obras será reduzida, com efeitos deprimidos sobre a economia local, com a redução dos empregos e ocupações, da arrecadação de tributos e impostos e do faturamento do setor terciário da economia local.

Este impacto tenderá a ser compensado concomitantemente pelo aumento da população e pela dinamização da economia local que a disponibilização da rodovia para tráfego irá proporcionar, oferecendo novas ocupações e novos processos comerciais para manutenção do nível de renda em circulação.

O grupo mais afetado, contudo, será o de trabalhadores locais contratados pelas obras, que perderão sua ocupação, criando um contingente com dificuldade para reinserção no mercado de trabalho.

Mitigação

Orientação dos trabalhadores recrutados localmente quando demitidos acerca de iniciativas de reinserção no mercado de trabalho. Estabelecimento de convênios com órgãos de governo para indicação de oportunidades de participação em programas sociais e projetos de assentamento de populações em atividades agropecuárias.

IMPACTO Nº 30 - BARATEAMENTO DO FRETE E DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS

A melhoria da trafegabilidade da rodovia irá reduzir sensivelmente o custo do frete na região, bem como os custos provenientes de manutenção e desgaste dos veículos, tendendo a aumentar significativamente o fluxo de veículos na região com conseqüências diretas sobre todos os tipos de atividade econômica, especialmente primária e secundária, arrecadação de tributos e dinamização da economia terciária (peças, manutenção, abastecimento de veículos).

O barateamento do frete irá incidir diretamente sobre os custos da produção na região, tornando mais competitivas atividades de exploração de recursos naturais, especialmente de

produção agropecuária e industrial, aumentando o volume produzido e conseqüentemente a demanda de novos produtos e serviços no setor terciário.

O segmento de transporte de passageiros irá se beneficiar das condições de trafegabilidade, reduzindo os custos de manutenção incidentes sobre as passagens cobradas e possibilitando a ampliação dos serviços para a população atual e para os novos contingentes populacionais que vierem a se instalar na região.

A produção pecuária da região será diretamente impactada pela possibilidade de escoamento da produção, podendo vir a atender mercados mais distantes. Contudo, sofrerá também o impacto da necessidade de maiores controles sanitários e da necessidade de investimentos na melhoria das matrizes pela exigência de competitividade destes potenciais novos mercados, em especial o do sudeste e do exterior do Brasil, bem como pela competição no mercado local com produtores de outras regiões que podem passar a acessar o mercado local devido ao barateamento dos custos com fretes.

A produção agrícola, por sua vez, atualmente restrita em função das dificuldades de escoamento da produção, tenderá a sofrer forte dinamização, registrando um rápido crescimento da área cultivada até um período de estabilização demarcado pela capacidade de absorção da produção local pelos mercados.

Mitigação

Constituindo um impacto positivo, portanto que não requer mitigação, depende, entretanto, para sua permanência e aproveitamento integral, da manutenção periódica da rodovia evitando que sua degradação resulte em novos acréscimos de custos de manutenção dos veículos que por ela trafeguem.

IMPACTO Nº 31 - DESENVOLVIMENTO DE UM EIXO DE INTEGRAÇÃO REGIONAL

A rodovia já possui, atualmente, um importante papel como eixo de integração para um conjunto de municípios instalados no interflúvio dos rios Xingu e Araguaia, os quais representam obstáculos naturais para vetores de ocupação no sentido leste e oeste do eixo da rodovia.

O padrão atual de desenvolvimento da região não ocorreu paralelamente ao eixo da rodovia, sendo que a malha municipal e a ocupação já está implantada em diversos pontos distantes do eixo e em alguns casos precede à implantação da rodovia. Seu asfaltamento tenderá a acentuar este papel de integração regional, valorizando os imóveis e tornando economicamente viável a intensificação e expansão da exploração econômica dos recursos naturais e da atividade produtiva, integrando a região entre si, ou seja, entre as comunidades e zonas de produção e entre a região como um todo e o mercado estadual e nacional.

Extrapolando-se o alcance da Área de Influência Indireta para o âmbito da Área de Abrangência Regional do empreendimento, a conclusão da obra representará uma importante alternativa para a produção agropecuária do nordeste do Mato Grosso, tanto de gado de corte, quanto de arroz, soja e outros cultivos que venham a ser implantados.

Assim como a região poderá acessar mercados mais distantes dentro do seu próprio âmbito regional, a integração regional proporcionada pela rodovia tenderá, também, a tornar o mercado local acessível a agentes econômicos que atualmente não se sentem estimulados ou atraídos a investir na região. O resultado final disso é a consolidação de um fluxo de deslocamento de pessoas e de recursos muito mais intensos e integrados regionalmente do que são atualmente. Este impacto provavelmente irá modificar a distribuição e o perfil da ocupação humana regional, fortalecendo alguns núcleos urbanos atuais e expandindo a malha urbana para novas localidades que tenderão a se formar.

Potencialização

Impacto predominantemente positivo, deverá ser potencializado por um Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável.

IMPACTO Nº 32 - MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA PARA A POPULAÇÃO

Para as populações atualmente residentes na Área de Influência do empreendimento as dificuldades de acesso e deslocamento na região representam um importante fator de degradação da qualidade de vida, inibindo a presença humana em maior volume, o que torna rara e distante a oferta de serviços e equipamentos públicos. O sistema de transporte de passageiros é precário, caro e perigoso. As condições de saneamento básico e abastecimento de água são extremamente precárias, o que agrava o quadro de potencial morbidade, pressionando ainda mais os serviços de saúde, igualmente escassos localmente.

Nesse cenário, para as comunidades locais, a acessibilidade proporcionada pela pavimentação irá representar uma grande melhoria em suas condições de deslocamento, tornando-o rápido, seguro, confiável e de menor custo, permitindo que serviços essenciais e outros equipamentos e serviços de uso público possam ser acessados com menor custo e esforço.

Mesmo que o provável adensamento populacional na Área de Influência Indireta venha acarretar em novos fatores de pressão negativa sobre a qualidade de vida das populações atualmente residentes, tais como, por exemplo, o aumento da criminalidade ou provocando uma urbanização não planejada, é improvável que o futuro nível de qualidade de vida venha a se configurar como pior do que o atualmente vivido pela maioria dessa população. O principal fator de degradação da qualidade de vida da população local tenderá a ser a defasagem de tempo entre a consolidação das novas demandas de atendimento de necessidades sociais básicas, especialmente nas áreas de saúde, educação e segurança

pública, e a instalação efetiva de equipamentos e estruturas de serviços adequadas para seu atendimento.

Potencialização

Este impacto pode ser potencializado, evitando eventuais efeitos adversos não mitigáveis, através do desenvolvimento de planos diretores municipais adaptados à nova realidade proporcionada pelo asfaltamento da rodovia.

Os serviços públicos que serão expandidos na região com base na maior acessibilidade proporcionada pela rodovia pavimentada poderão ter seu efeito potencializado se obedecerem a critérios racionais de distribuição e de logística local, bem como tiverem seu cronograma de ampliação ou instalação compatibilizado com o crescimento da demanda local.

IMPACTO Nº 33 - EXPANSÃO DO POTENCIAL PRODUTIVO

Atualmente, a Área de Influência Indireta do empreendimento aproveita apenas parcialmente seu potencial produtivo, especialmente agropecuário. Apesar de estar amplamente ocupada por estabelecimentos rurais, estes não desenvolvem integralmente seu potencial produtivo em função das características mercadológicas ditadas, principalmente, pela falta de oferta de infra-estrutura de escoamento da produção.

Sob o ângulo econômico, portanto, a área se caracteriza pelo subaproveitamento de seu potencial produtivo, não gerando riqueza para sua população e não suportando níveis maiores de ocupação humana, embora disponha de áreas com aptidão para a produção agropecuária em volume considerável.

A acessibilidade maior à região proporcionada pela pavimentação da rodovia irá desencadear novos processos econômicos e também acelerar processos existentes na área atualmente. Em primeiro lugar, o asfaltamento terá efeito de elevação do valor de mercado das terras marginais ao trecho, por torná-las mais competitivas para a exploração agropecuária, estendendo-se este benefício proporcionalmente para as terras mais distantes do eixo da rodovia.

Esse processo provavelmente provocará uma sensível ampliação da área plantada e a intensificação da exploração de áreas já abertas de soja, arroz e de pecuária, aumentando a viabilidade econômica para expansão destes cultivos, principalmente na direção oeste do eixo. É possível prever, também, que um volume de área atualmente utilizada apenas para pecuária seja convertida em áreas de cultivos agrícolas, aumentando a renda média gerada por hectare.

Neste momento, amplia-se a característica sinérgica dos fatores locais de intensificação da exploração agropecuária, desencadeados diretamente pela maior acessibilidade à região, com a característica de eixo de integração regional que a rodovia possui, configurando um

novo perfil produtivo local o qual tenderá a se consolidar, ao longo de uma ou duas décadas no novo patamar de estruturação produtiva regional.

É provável que seja registrado também um crescimento das lavouras de arroz, milho, mandioca e outras que se restringem atualmente à produção de subsistência e ao mercado local, as quais passarão a ser produzidas para atingir novos mercados regionais e mesmo nacionais.

Este processo, contudo, dificilmente irá alcançar níveis de dinamismo suficientes para expandir o potencial produtivo regional ao ponto de tornar seu crescimento sustentável economicamente ao longo do tempo. Isso somente seria possível através de uma ampliação significativa do capital social produzido localmente, isto é, a capacidade dos atores locais se articularem enquanto agentes econômicos em patamares crescentes de produtividade, o que requer volumes crescentes de formação escolar e profissional, maior eficácia dos sistemas jurídicos e de resolução de conflitos, bem como maior confiança e previsibilidade no estabelecimento e cumprimento de contratos.

No âmbito da expansão da atividade agropecuária, a expansão do capital social é possível na medida em que a região pudesse assimilar manejos e tecnologias de produção e cultivo mais sofisticadas e produtivas, difundindo novos padrões de estruturação de capacitações competitivas de diferenciação e mesmo de inovação. Enquanto a reestruturação da economia local tender a se dar sobre a simples expansão do padrão competitivo atual, que é estritamente de custo, a alavancagem de inversões de investimentos e de acumulação de riqueza tenderá a aumentar em um primeiro momento, estabilizando-se posteriormente na mesma situação atual, porém, em um patamar de geração e circulação de riqueza maior que o atual. Trata-se, portanto, tendencialmente, de uma expansão apenas de volume não acompanhada de uma estruturação qualitativamente diferenciada, o que limita muito a sustentabilidade econômica futura do novo patamar de acumulação capitalista local.

Potencialização

Ações institucionais de planejamento e ordenamento da ocupação através de um Plano de Desenvolvimento Sustentável específico para a área e para o processo de pavimentação da rodovia, com destaque para iniciativas voltadas à racionalização do processo de vicinalização ao longo do eixo da rodovia.

Identificação de estratégias para aumentar a produtividade das áreas já abertas e utilizadas precariamente para produção atualmente.

Fomento e desenvolvimento de ações de mobilização social voltadas ao aumento das capacitações competitivas e do capital social no âmbito local, estimulando a introdução de processos inovadores não apenas no manejo da produção, mas na capacidade de associação, de desenvolvimento de ações coordenadas localmente entre diferentes pessoas e instituições, as quais permitam acessar novos mercados e oportunidades.

IMPACTO Nº 34 - ATRAÇÃO DE POPULAÇÃO MIGRANTE

A possibilidade de acesso a uma área com atividade econômica em expansão, proporcionada pela melhoria da acessibilidade local e os demais impactos relacionados, irá representar um importante fator de atração de população migrante para a região, resultando no rápido crescimento da população residente de forma permanente na AII.

O esgotamento do processo de expansão populacional com base em atração de população migrante irá ocorrer quando se consolidar a nova base produtiva local, ou seja, seu novo patamar de operação, estabelecendo o nível de riqueza gerado localmente e, conseqüentemente, a capacidade de suporte populacional compatível com este nível de geração de riqueza.

Este processo de atração de população migrante tem seu ritmo e duração determinados, em grande parte, pelo ritmo de realização das obras do empreendimento. Uma vez estabelecida a trafegabilidade no trecho em licenciamento, o processo de atração de população tenderá a ter um pico de crescimento e, posteriormente, a reduzir-se na medida em que forem se consolidando, como foi dito, os níveis de geração de riqueza pela economia local.

Uma economia com base na atividade agropecuária, e mesmo agroindustrial quando concentrada sobre algumas monoculturas, tende a não comportar um setor terciário e secundário volumosos e, principalmente, auto-sustentáveis, tendendo à estagnação populacional ao longo de no máximo uma década. O desenvolvimento de uma economia baseada no setor industrial, principalmente se diversificada em vários ramos de atividade não dependentes diretamente de monoculturas dominantes no setor primário regional, é o cenário que aponta para processos mais longos de expansão populacional com base migratória, o que parece menos provável de ocorrer na Área de Influência Indireta do empreendimento, seja pela ainda incipiente infra-estrutura básica para comportar um processo consistente de industrialização, seja pelo perfil de ocupação da região que não registra a presença de grupos culturais e comunidades com experiência no desenvolvimento de atividades industriais, ou seja, insipiente estoque de capital econômico e social.

Considerando que a área já conta com uma ocupação original interiorizada, com a pavimentação da rodovia, provavelmente a região tenderá a se consolidar em torno de um município pólo concentrador dos equipamentos e serviços públicos mais importantes cercado por uma rede municipal de pequeno porte populacional. Atualmente, não está definido com nitidez qual será o município pólo da região no novo cenário de expansão populacional, o que irá depender muito da capacidade de mobilização social e política das lideranças locais.

A expansão demográfica com bases migratórias - seja pelo volume adicional de população que ela acarreta, seja pela rapidez com que ocorre - resulta em um conjunto de aspectos benéficos incidentes sobre o desenvolvimento local, tais como o crescimento da riqueza e da economia como um todo, bem como aspectos adversos, amplificados pelo adensamento

humano, tais como a formação de bolsões de pobreza, sub-habitação, aumento da criminalidade, entre outros.

Mitigação

Planos diretores para os municípios da região poderão representar instrumentos efetivos de controle e mitigação deste tipo de impacto na medida que ordenarem a expansão urbana e for eficaz em coibir a criação de áreas concentradora de problemas de saneamento básico e sub-habitações.

O desenvolvimento de atividades vinculadas às áreas de saneamento básico e ordenamento do uso do espaço são importantes para a mitigação de impactos de aglomeração na área urbana.

Na área rural, os fluxos de população nova na região deverão ser direcionados para as áreas com maior aptidão para a atividade agropecuária, preferencialmente já abertas, e deverão ser desestimulados nas áreas com menor aptidão, fragilidade ambiental ou potencial conflito fundiário pela posse.

IMPACTO Nº 35 - INTERFERÊNCIA NAS CULTURAS INDÍGENAS

A Área de Influência do empreendimento conta com duas áreas indígenas diretamente impactadas pelo empreendimento. A Terra Indígena Maraiwatsede, de etnia Xavante, que é cruzada em sua porção central pela rodovia e a Terra Indígena Urubu Branco, da etnia Tapirapé, que fica a leste próxima ao eixo, ambas já homologadas e em fase de implantação. Nos dois casos, foram registrados conflitos recentes com posseiros, bem como grandes dificuldades para a implantação efetiva das terras indígenas.

As culturas indígenas e tradicionais da região continuarão sofrendo com a grande aceleração de seu processo de desestruturação à medida que o contato com novos elementos culturais e a pressão oriunda da intensificação da exploração econômica na região venha a proporcionar oportunidades de aculturação e de desorganização de valores e identidades.

Apesar da homologação do direito das comunidades indígenas às terras, os produtores e a população não indígena da região não reconhecem este direito e rechaçam sistematicamente a presença indígena, especialmente no que diz respeito a TI Maraiwatsede, registrando-se freqüentes conflitos e o interesse em ocupar ou reocupar as áreas destinadas a estes.

A situação de conflito mais crítica está na localidade denominada Posto da Mata, a qual conta com um significativo contingente de ocupação urbana e de instalação de infraestrutura de comércio e serviços, envolvendo empresas de transporte de ônibus, hotéis e comércio de bens destinados ao atendimento da população residente. Toda a área do Posto da Mata encontra-se dentro da TI Marawatsede, estando posicionada na confluência entre duas rodovias de grande importância regional.

Uma decisão judiciária recente (Justiça Federal/MT, em 06/02/2007) determinou a retirada de posseiros e habitantes de Posto da Mata do interior da TI.

As necessidades econômicas e de subsistência das comunidades indígenas tendem a potencializar o contato com a sociedade envolvente em busca da satisfação de suas necessidades. Quando não há encaminhamento adequado para este processo de relacionamento, as comunidades indígenas são amplamente penalizadas sofrendo diretamente pela perda de qualidade de vida e de autonomia cultural frente à sociedade envolvente.

No caso da TI Urubu Branco, os indígenas estão celebrando contratos de arrendamento de áreas de pastagens no interior de suas terras para pecuaristas como forma de obtenção de renda, representando um risco considerável à integridade cultural e étnica destas populações, as quais passam a sofrer um rápido processo de aculturação, agravado pelo fato da comunidade Tapirapé que ocupa a área ter se reduzido a poucos indivíduos e quase ter sido extinta. Assim, a retomada do crescimento populacional, a qual é um ganho sem dúvida, também oferece um grande risco de aculturação e de perda dos laços tradicionais que formam a identidade do grupo.

Mitigação

Informação e controle sobre a sociedade envolvente proibindo a venda e oferta de bebidas alcoólicas à população indígena, bem como os processos de relacionamento danosos para a integridade cultural e física destas populações.

Informação, acompanhamento e atendimento da população indígena controlando os riscos para sua saúde em relação ao alcoolismo, contração de doenças infecto-contagiosas e as veiculadas por meio hídrico.

Remoção de posseiros das terras indígenas e controle de novas invasões.

Desenvolvimento de um programa com a FUNAI estabelecendo diretrizes mais amplas de relacionamento e de intervenção com as TIs afetadas pelo empreendimento, extrapolando os aspectos diretamente relacionados ao empreendimento e focando sobre soluções gerais, as quais envolverão a responsabilidade de diversos órgãos e combinando diferentes políticas públicas.

IMPACTO Nº 36 - VALORIZAÇÃO DO SOLO E POTENCIALIZAÇÃO DE CONFLITOS DE POSSE E DEMARCAÇÃO DE PROPRIEDADES NÃO TITULADAS

A maior acessibilidade local deverá influenciar a procura por terras, uma vez que áreas antes pouco acessíveis tornar-se-ão mais atraentes pela facilidade de deslocamento e escoamento de produção. Este processo resultará em uma valorização dos solos e das propriedades da região, gerando incremento no mercado de terras local.

O padrão de ocupação de terras na Área de Influência do empreendimento tem proporcionado a oportunidade para registros ilegítimos de posse da terra. A maior parte das terras da região, atualmente, não possui condição fundiária regular.

Com a pavimentação da rodovia serão intensificados os conflitos fundiários na região. Com a eminência do início das obras e na primeira fase das mesmas, provavelmente ocorrerá uma rápida e artificial valorização das posses da região, a qual tenderá a reduzir ao longo do tempo estabilizando-se em um patamar superior ao valor atual das mesmas em função da melhoria da infra-estrutura da região.

A condição de posse precária das terras tenderá a gerar grandes conflitos e a falta de resolução deste impasse trará não apenas reflexos sociais, mas também econômicos, a exemplo do que hoje ocorre. A falta de titulação inviabiliza o acesso ao crédito para produção e afasta investidores com recursos próprios pela falta de segurança do investimento.

Além do conflito localizado sobre a posse indefinida da terra, há também conflitos registrados em relação à ocupação e exploração ilegal de recursos situados em terras indígenas e unidades de conservação ambiental, tornando o cenário ainda mais complexo e potencialmente conflituoso.

Mitigação

Envolve ações de controle e fiscalização, coibição das práticas de grilagem e estruturação de sistemas confiáveis de registro e controle da posse da terra.

Agilização dos processos de avaliação e demarcação da posse das propriedades.

Ações e políticas voltadas ao direcionamento da ocupação para sistemas sustentáveis de exploração, através da identificação de áreas com maior aptidão para exploração agropecuária, concentrando-se o esforço de regularização fundiária e atração de população para essas áreas, estimulada pelo planejamento e instalação de infra-estrutura de apoio à produção (redes vicinais de transporte, redes de energia elétrica). Aumentam-se, assim, as chances de sucesso dos assentamentos de produtores, recompensando o investimento público de titulação. Nas áreas com restrições ou sem aptidão para exploração agropecuária, a ocupação deve ser desestimulada, devendo concentrar as ações de fiscalização e controle.

Deverá ser desenvolvido um amplo e eficiente programa de assistência técnica para as propriedades da região voltado para a ampliação de seu potencial produtivo, de forma sustentável e rentável. Com manejo mais apropriado das áreas atualmente abertas tenderá a se reduzir a degradação dos recursos ambientais, desestimulando-se a abertura de novas áreas, intensificando a exploração de áreas já abertas.

IMPACTO Nº 37 - AUMENTO DO NÚMERO DE QUEIMADAS E FOGO FORA DE CONTROLE

A prática da queimada na região deverá ser intensificada com a pavimentação da rodovia devido, principalmente, à expansão da fronteira agrícola, decorrência indireta da maior acessibilidade local e regional. Tais fatores serão ainda mais marcantes com a melhoria da acessibilidade a áreas remotas e a entrada de população migrante sem a devida orientação dos riscos do uso do fogo.

Já a rodovia em si poderá representar fonte de incêndios acidentais por conta de outros fatores, diretamente relacionados às obras e, posteriormente, à operação da rodovia.

A queima de lixo e outros tipos de fogo na faixa de domínio, intencionais ou não, em circunstâncias favoráveis à propagação poderão representar eventos de ignição de incêndios acidentais tanto na fase de obras quanto na operação da rodovia.

Como efeitos indiretos da ocorrência de incêndios acidentais pode-se prever que ocorrerão danos à biodiversidade pela supressão de habitats e substituição de áreas florestadas por áreas abertas, alterações no quadro de saúde da população, principalmente com o aumento de doenças respiratórias, e potencial influência sobre o sistema climático.

Mitigação

Orientação às comunidades lindeiras sobre práticas de prevenção a incêndios (queima controlada, destino para o lixo doméstico que dispense a queima);

Limpeza e manutenção constante de aceiros na faixa de rodovia;

Sinalização da rodovia com placas de orientação e alerta sobre o perigo de incêndios;

Campanhas permanentes de prevenção aos incêndios florestais, uso racional do fogo e prevenção das doenças respiratórias para a população em geral desde o início das obras.

IMPACTO Nº 38 - DESENVOLVIMENTO DO POTENCIAL TURÍSTICO DA REGIÃO

Atualmente, a Área de Influência do empreendimento aproveita apenas parcialmente seu potencial turístico por conta da falta de infra-estrutura de acesso ao local. A rodovia é um eixo de acesso à Ilha do Bananal e a região como um todo conta com uma série de atrativos na área de turismo de pesca e outros atrativos naturais.

A acessibilidade proporcionada pelo asfaltamento da rodovia tenderá a "abrir" a região para o turismo, atualmente não explorado pela falta de condições de tráfego de veículos na região, impulsionando o desenvolvimento de uma atividade de baixo impacto ambiental e capaz de carrear recursos importantes para o desenvolvimento regional.

Diretamente, será beneficiado o município de São Félix do Araguaia, enquanto ponto de acesso à Ilha do Bananal e enquanto centro histórico regional.

Potencialização

Tratamento específico e detalhado deste tema no Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável da área.

O Quadro 8.4.2 apresenta as características dos impactos ambientais descritos anteriormente no que tange ao seu caráter à sua natureza (benéfico ou adverso), incidência (direta ou indireta), o momento de ignição, a permanência no tempo, a reversibilidade e o alcance espacial, se local, regional ou estratégico.

Quadro 8.4.2 - Lista de identificação e análise dos impactos ambientais no meio antrópico previstos na pavimentação da BR-158.

Nº	Impacto	Caráter: Benéfico Adverso	Incidência: Direto Indireto	Ignição: Imediato Médio prazo Longo Prazo	Permanência: Temporário Permanente Cíclico	Reversibilidade: Reversível Irreversível	Alcance espacial: Local Regional Estratégico
21	Proliferação de doenças transmissíveis	Adverso	Indireto	Médio Prazo	Temporário	Reversível	Local
22	Aumento da oferta de emprego direto no empreendimento	Benéfico	Direto	Imediato	Temporário	Reversível	Local
23	Dinamização da economia local	Benéfico	Indireto	Médio	Permanente	Reversível	Regional
24	Aumento da demanda de serviços públicos	Adverso	Indireto	Longo Prazo	Permanente	Reversível	Regional
25	Melhoria da acessibilidade local	Benéfico	Direto	Longo Prazo	Permanente	Reversível	Local
26	Alteração e/ou destruição de sítios arqueológicos e patrimônio histórico e cultural	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
27	Remoção de população residente e de instalações localizadas sobre a faixa de domínio da rodovia	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
28	Aumento do risco de acidentes de trânsito	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Reversível	Local
29	Desemprego e redução do volume de renda em circulação	Adverso	Direto	Imediato	Temporário	Reversível	Local
30	Barateamento do frete e dos custos de manutenção para transporte de produtos	Benéfico	Direto	Médio Prazo	Permanente	Irreversível	Regional
31	Desenvolvimento de um eixo de integração regional	Benéfico	Indireto	Longo Prazo	Permanente	Reversível	Regional
32	Melhoria da qualidade de vida para a população	Benéfico	Indireto	Longo Prazo	Permanente	Reversível	Regional
33	Expansão do potencial produtivo	Benéfico	Indireto	Longo Prazo	Permanente	Reversível	Regional
34	Atração de população migrante	Ambos	Indireto	Médio Prazo	Temporário	Reversível	Local
35	Interferência nas culturas indígenas	Adverso	Direto	Imediato	Permanente	Irreversível	Local
36	Valorização do solo e potencialização de conflitos de posse e demarcação de propriedades não tituladas	Adverso	Indireto	Médio Prazo	Permanente	Reversível	Regional
37	Aumento do número de queimadas e fogo fora de controle	Adverso	Indireto	Imediato	Permanente	Reversível	Local
38	Desenvolvimento do potencial turístico da região	Benéfico	Indireto	Longo Prazo	Permanente	Reversível	Regional

8.5 PROGNÓSTICO

O prognóstico ambiental foi realizado com base em dois cenários, a saber, o cenário com a implantação do empreendimento, no caso a pavimentação da rodovia existente, e o cenário sem a implantação do empreendimento, ou seja, o cenário tendencial da situação atual.

Considerando o cenário tendencial (sem a implantação do empreendimento) prognostica-se com relação aos aspectos socioeconômicos, uma situação de estagnação demográfica, acompanhada da estabilização do crescimento da economia da região em patamares inferiores aos do conjunto do Estado do Mato Grosso. Na última década do século passado e no início deste, a região tem registrado um certo crescimento demográfico e econômico. Entretanto, as bases deste crescimento são uma espécie de segunda onda, mais fraca, do processo de ocupação produtiva inicial da região nas décadas de 1970 e 1980. O que alimentou a ocupação inicial foram os recursos naturais disponíveis, especialmente terras com vegetação de cerrado e florestas com custo relativamente baixo para abertura de pastagens e exploração de madeira. Outro fator que impulsionou esta primeira onda de ocupação foi a tentativa de apropriação de terras da União para valorização futura, na expectativa de obtenção de titulação da mesma.

O segundo ciclo, de certa forma, repete o primeiro, porém, sobre a base de acumulação que este proporcionou. Ocorrido o primeiro ciclo com a abertura da rodovia, o crescimento registrado inicialmente foi se reduzindo, estabilizando-se em um nível de relativa estagnação. Recentemente, contudo, a partir de processos de emancipação de alguns municípios, a região ganhou um novo impulso, tanto demográfico, quanto econômico, este último por conta do crescimento da renda regional proporcionado pela distribuição de impostos entre os municípios novos.

Entretanto, até o momento, a região não foi capaz de desenvolver a agricultura de grãos em larga escala, nem tampouco uma pecuária moderna e bem manejada tecnologicamente (esta última, mais bem ajustada à vocação regional). O esgotamento das reservas florestais e a ocupação já consolidada de novas áreas, limitada por barreiras naturais (rios Araguaia e Xingu) e institucionais (extensas áreas de uso especial), fazem com que a região não disponha de alavancagem suficiente para o desenvolvimento de atividades agropecuárias mais competitivas, ou seja, a continuidade do processo de crescimento regional fica condicionada ao lento acúmulo vegetativo de seu crescimento demográfico e a reboque do crescimento do mercado no âmbito estadual. Regiões próximas, especialmente ao longo do eixo da BR-163, as quais tem registrado índices de crescimento mais acentuados, ao mesmo tempo em que concentram capital econômico e social em torno de si (neste sentido inibindo ou reduzindo relativamente o investimento em outras regiões), também irradia alguns benefícios de acumulação para as regiões mais próximas, seja através da formação de um mercado regional de maior porte a ser abastecido, seja através do deslocamento, ainda que secundário, de investimentos para a aquisição de posses em outras regiões.

Outro fator que proporcionou impulso à região, principalmente populacional, é o grande número de assentamentos que vieram a se instalar na região. Cada assentamento desses, e em diversos anos foram instalados mais de um, representava um incremento significativo de população para os municípios, bem como um certo grau de agregação de renda, ainda que seja temporariamente, através de programas de auxílio do governo federal.

Contudo, nenhum destes fatores possui capacidade suficiente de alavancagem de novos patamares econômicos regionais, o que faz com que o crescimento regional seja apenas vegetativo (em termos relativos a outras regiões do Estado, estagnado), com eventuais pequenos ciclos de expansão na medida em que a base econômica local for impactada por emancipações ou ondas mais gerais de crescimento.

Não há, no horizonte econômico, nenhuma indicação de que um fator específico venha a direcionar em outro sentido o processo econômico regional. A região não se mostra apta para uma expansão importante da produção de grãos (o que já poderia ter acontecido, uma vez que a ocupação na região já é relativamente antiga para os padrões regionais) e não foi registrado na cultura local suficiente pré-disposição para uma alteração significativa do manejo tecnológico da pecuária. Entretanto, uma nova situação mercadológica ou novas oportunidades de produção (a exemplo da expectativa de produção de biodiesel) podem ter algum impacto regional, embora não seja possível identificá-las no momento.

Mesmo não contando com um ritmo acelerado e frente a um horizonte de poucas opções de alavancagem para um crescimento econômico sustentável em novas bases, não deixam de se apresentar e tenderão a se aprofundar uma série de conflitos na região.

Talvez o conflito mais importante que se coloque regionalmente seja a dificuldade de estabelecimento de uma relação estável e respeitosa entre as comunidades indígenas e a sociedade envolvente. No eixo do empreendimento está localizado um importante nó deste conflito, sobrepondo o traçado da rodovia e a ocupação que esta tende a trazer ao longo de seu eixo com a Terra Indígena Maraiwatsede. A luta pela posse da terra, tanto neste caso como em relação à TI Urubu Branco, persiste apesar da homologação da área, mantendo-se relações de conflito e relacionamento com a sociedade envolvente geralmente deletérias para a integridade cultural e mesmo física das comunidades indígenas. Estes conflitos estão muito distantes de serem solucionados e o cenário tendencial aponta para novos desdobramentos, na medida em que as comunidades indígenas vêm recuperando sua capacidade de mobilização e oposição à dominação direta da sociedade não índia.

Outro importante conflito que irá persistir no cenário tendencial diz respeito aos conflitos fundiários de maneira geral, às ocupações de áreas da União e aos efeitos econômicos que a falta de titulação acarretam para a atividade produtiva regional. Sem titulação, os produtores locais não podem acessar os dispositivos institucionais de financiamento, fundamentais para o desenvolvimento da atividade agropecuária. Na medida em que as zonas de ocupação mais antigas vão se consolidando, novas áreas tenderão a serem ocupadas ilegalmente,

acrescentando um estoque crescente de terras sem condição legal para se integrarem de forma efetiva ao mercado regional.

Na esteira deste **cenário tendencial**, os recursos naturais da região se mantêm ainda em certa medida preservados, existindo um grande volume de áreas que contam com cobertura vegetal original, muitas delas já instituídas legalmente como de uso especial, sejam principalmente terras indígenas, sejam em menor grau unidades de conservação ambiental. Entretanto, apesar do baixo dinamismo econômico regional, os recursos naturais vêm sofrendo um tipo de exploração altamente degradante. De um lado, um grande volume de áreas já foi convertido para uso agropecuário, expondo os remanescentes de vegetação original a uma ameaça cada vez mais próxima de alteração. De outro lado, nem a considerável rede vicinal instalada na região, nem o volume de áreas convertidas, foram suficientes para estabelecer um novo dinamismo econômico local, fazendo com que a região sofresse uma ampla degradação de seus recursos naturais sem, necessariamente, proporcionar desenvolvimento econômico sustentável, sustentabilidade esta que sequer possui bases econômicas consistentes, quanto menos condições ambientalmente sustentáveis. O cenário tendencial, neste sentido, seria o de um processo de aprofundamento da degradação das áreas remanescentes ainda não alteradas, acompanhadas de uma degradação da capacidade produtiva das áreas já convertidas, por conta de um manejo produtivo agropecuário tecnicamente inadequado.

Evidencia este prognóstico de continuidade da degradação ambiental sem desenvolvimento econômico o considerável volume de áreas diagnosticadas atualmente como tendo atividades de queimada ou em processo de desmatamento. Ou seja, os recursos disponíveis estão se reduzindo sem que a economia local se organize em bases sustentáveis, o que aponta para um cenário tendencial de crise ambiental. Os focos de queimada estão localizados sobre as áreas de assentamentos e de agricultura familiar, mas também estão dispersos na borda das frentes de abertura de áreas pelas fazendas de pecuária. Ou seja, mesmo sem dinamismo econômico importante, o processo de conversão de áreas com vegetação original continua em ritmo célere e contínuo.

Importante papel neste cenário tendencial é desempenhado pela BR-158 em sua situação atual. Ao oferecer um vetor de ocupação regional, sem contudo viabilizar as condições adequadas de acessibilidade, resultando na perda de competitividade da economia local pela falta de infra-estrutura para escoamento da produção, a rodovia, no estado em que se encontra atualmente, contribuiu e continuará contribuindo para o cenário tendencial descrito, mantendo um volume de ocupação local que não se sustenta em um grau compatível de capacitação competitiva da economia regional.

Mais do que ao traçado da BR-158 em si, o vetor de ocupação regional está ligado à rede vicinal já implantada, fazendo com que as áreas próximas ao longo desta rede tendam a ser as primeiras a sofrerem os impactos da ocupação. Nesse caso, as áreas de floresta que estão mais próximas da rede vicinal tenderão a ser as primeiras a sofrer a pressão para

conversão de uso, uma vez que nessas áreas os solos apresentam, em geral, melhor aptidão agrícola. A oeste da rodovia se configuram as áreas com este perfil e é onde, atualmente, se concentram os esforços de ocupação e de abertura de novas áreas, principalmente para pecuária. A leste da rodovia estão concentradas as áreas de cerrados, com pouca aptidão agrícola, as quais, apesar do vetor de ocupação original da região ter seguido o percurso do rio Araguaia, até os dias de hoje se mantém com sua cobertura original. No cenário tendencial prognosticado, este vetor de ocupação rumo ao oeste tenderá a se manter.

Do ponto de vista institucional, as comunidades municipais, atualmente muito carentes de estrutura operacional e de condições financeiras para intervir sobre seus, em geral, vastos territórios, não dispõem e provavelmente continuarão não dispondo de condições de oferecer uma infra-estrutura de equipamentos e serviços públicos de boa qualidade para suas populações. As carências nas áreas de saúde e de saneamento básico, entretanto, na medida em que for mantido um ritmo relativamente lento de expansão populacional, tenderão a ser minimizadas, em função do maior tempo para realizar os investimentos necessários e seu relativo efeito cumulativo de esforço (na medida em que a população é atendida, as redes de serviços, especialmente de saneamento, se expandem e cobrem um volume maior de domicílios; situação diferente é a de saúde, a qual depende de um custeio contínuo, o que está mais sujeito às dificuldades econômicas e políticas conjunturais).

De um modo geral, a qualidade de vida da população residente na região tenderá a se manter nos níveis atuais, ou seja, abaixo dos padrões estaduais, o que poderá deprimir ainda mais o desenvolvimento econômico regional, devido ao baixo acúmulo de capital humano individual e capital social.

Considerando, agora, o cenário **com a implantação do empreendimento**, prognostica-se que a pavimentação da rodovia tenderá a provocar um ciclo de ocupação e desenvolvimento similar ou mesmo superior ao ciclo registrado a partir da implantação da rodovia na década de 1970. A acessibilidade local proporcionada pelo asfaltamento da rodovia e, principalmente a integração regional que esta irá conferir, enquanto eixo de conexão com mercados ao sul e ao norte da Área de Abrangência Regional, irá permitir a atração de um volume considerável de população e de investimentos, intensificando os processos já descritos com relação ao cenário tendencial, porém de forma acelerada.

Assim, o lento crescimento vegetativo previsto para a próxima década ou duas décadas, caso o empreendimento venha a ser realizado imediatamente, tenderá a ser substituído por um forte processo de movimentação de riqueza local, investimento na aquisição de novas terras e intensificação da produção nas áreas já abertas, sendo que as mais aptas tenderão a ser reconvertidas da atividade pecuária para o cultivo de grãos (arroz, soja e milho). Este processo tenderá a se concentrar em um *buffer* próximo ao eixo da rodovia, irradiando-se progressivamente para a rede vicinal já implantada, podendo retomar o processo de desenvolvimento da rede vicinal, com a formulação de requerimentos das comunidades

municipais para o asfaltamento também da malha vicinal secundária à BR-158, o que resultará na abertura de uma malha capilar mais extensa e, assim, sucessivamente.

Os conflitos com as comunidades indígenas e os conflitos fundiários serão imediatamente potencializados, motivados pelas expectativas de valorização das posses e das propriedades, resultando em um intenso crescimento do mercado de terras.

A pecuária tradicional (extensiva, com baixa manejo tecnológico e freqüentemente desenvolvida sobre terras da União ou mesmo arrendadas em terras indígenas) tenderá a se deslocar para áreas com cobertura vegetal original. As áreas de cobertura de florestas e florestas ripárias concentradas ao sudoeste da AAR tenderão a concentrar o maior esforço de ocupação, atualmente mantidas ainda mais preservadas, provavelmente, pelo maior custo de transposição de uma densa rede de drenagem de maior porte. Com o asfaltamento da BR-158, os custos de transposição tenderão a se tornar compensatórios, tendo em vista a expectativa de expansão da economia regional.

No que tange às comunidades indígenas, em especial os índios Xavante da TI Maraiwatsede, as dificuldades para a retirada dos atuais posseiros, bem como as constantes ameaças de novas invasões, tenderão a aumentar. A localidade de Posto da Mata, toda ela localizada dentro desta Terra Indígena, irá concentrar o foco de "resistência" da sociedade envolvente à posse e ocupação da área pelos índios, podendo assumir foros de uma disputa violenta, a exemplo de episódios já ocorridos na área desde sua instituição como Terra Indígena.

Do ponto de vista dos remanescentes de vegetação original, especialmente as áreas de interesse para a conservação que não fazem parte de nenhuma área de uso especial, o risco de degradação irá se tornar eminente e acelerado. A região de nascentes do rio Xingu, localizada na porção sudoeste da AAR tenderá a atrair os principais vetores de ocupação adicional proporcionada pelo empreendimento, conflagrando um novo e importante foco de conflito fundiário e ambiental.

As comunidades municipais, neste novo cenário, tenderão a receber um volume crescente de investimentos e de recursos, os quais passarão a circular em grande volume relativamente aos patamares atuais, pelo menos na primeira fase da operação do empreendimento. Com o crescimento da riqueza em circulação, crescerão também as demandas e necessidades de uma população crescente, o que, pelo menos nesta primeira fase de operação do empreendimento, que pode durar mais de uma década, irá resultar em uma perda de qualidade de vida para a população local. A razão disso é o descompasso entre o crescimento da demanda e a expansão da oferta de serviços básicos, tais como saneamento, saúde e educação.

Contudo, se em termos de qualidade de vida, o cenário com o empreendimento aponta para uma perda nesta primeira fase, isso tenderá a ser compensado, nesta mesma fase, com o aumento das oportunidades de trabalho e da renda regional, o que acabará funcionando

como um estímulo real e também simbólico para uma percepção de melhoria geral da condição de vida desta população.

Em uma fase seguinte da operação do empreendimento, entretanto, o cenário poderá assumir dois direcionamentos distintos. O direcionamento mais provável é que o impulso e a expansão da atividade econômica regional desencadeada pelo empreendimento não seja suficiente para a ignição de um ciclo de expansão sustentável da economia local, iniciando um processo tendencial de retorno ao cenário básico atual, porém em um patamar de estruturação da economia regional muito mais elevado e, certamente, com níveis de qualidade de vida melhores que os atuais.

O segundo direcionamento, menos provável, seria desencadeado a partir do início de um processo de desenvolvimento sustentável, o que tenderia a resultar numa situação de consistente melhoria da qualidade de vida e de desenvolvimento social (o qual inclui a conservação dos recursos naturais). Este segundo direcionamento é menos provável, tendo em vista que ele requer uma matriz econômica diversificada e não especializada, principalmente se esta especialização ocorrer sobre uma base agropecuária. O acúmulo de capital social demandado para um modelo de desenvolvimento econômico em bases diversificadas é muito maior que a capacidade diagnosticada atualmente para região.

O ideário de sustentabilidade aqui prognosticado é dependente de uma participação ativa do poder público em paralelo aos desdobramentos do empreendimento. As ações voltadas a essa qualificação do processo deveriam ser planejadas e executadas como políticas públicas, que não se restringiriam ao âmbito do licenciamento, ou mesmo às questões ambientais.

8.6 IMPACTOS AMBIENTAIS X PROGRAMAS

Os impactos ambientais foram agrupados de acordo com a esfera especial de abrangência de suas conseqüências e considerando ainda a responsabilidade pelas medidas de controle necessárias para sua prevenção, mitigação, compensação ou potencialização.

O Grupo Obras trata dos impactos relativos às obras propriamente ditas e as medidas preventivas ou mitigadoras estarão incorporadas à atuação da construtora, previstas em um conjunto de ações ambientais específicas e obrigatórias contempladas no Plano Ambiental para a Construção (PAC).

O Grupo Alcance Local engloba impactos estreitamente relacionados com as obras, mas cuja interferência extrapola as locações das obras (faixa de domínio), atingindo as localidades e comunidades situadas na Área de Influência Direta. A responsabilidade pela implementação das medidas relacionadas a esses impactos será dos empreendedores, no caso, o DNIT e a SINFRA.

O Grupo Alcance Regional contém os impactos que apresentam vínculos mais amplos e difusos, associados ao desenvolvimento regional que é esperado em decorrência da efetivação do eixo rodoviário de integração, um dos objetivos principais da rodovia desde sua abertura. As ações de controle nessa esfera de interferências extrapolam as atribuições dos órgãos rodoviários e se apresentam como demandas públicas a serem atendidas nas esferas governamentais, em especial a esfera federal pela importância que tem na condução de políticas públicas na Amazônia.

O Quadro 8.6.1 apresenta o agrupamento dos impactos nas classes acima descritas.

Quadro 8.6.1 - Impactos agrupados por afinidade com as atividades da pavimentação.

GRUPO	IMPACTO
GRUPO OBRAS	(1) - Modificação da topografia
	(2) - Conflitos minerários e locacionais
	(3) - Exposição do solo a processos erosivos
	(4) - Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos
	(5) - Geração de material particulado
	(6) - Geração de fumaças e gases por veículos e equipamentos com motores a combustão ou queima de combustíveis fósseis
	(7) - Assoreamento de estruturas de drenagens, talvegues, corpos hídricos e alagamento de áreas
	(8) - Geração de resíduos sólidos e efluentes sanitários
	(9) - Geração de ruídos
	(10) - Alteração do padrão cênico-paisagístico
	(11) - Contaminação dos solos e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas
	(13) - Modificação do clima
	(14) - Incremento da caça, pesca e comércio de animais silvestres
	(15) - Supressão da vegetação e habitats de fauna
	(16) - Afugentamento da fauna
	GRUPO ALCANCE LOCAL
(17) - Criação de barreiras à dispersão de animais	
(18) - Atropelamentos de animais silvestres	
(21) - Proliferação de doenças transmissíveis	
(22) - Aumento da oferta de emprego direto no empreendimento	
(25) - Melhoria da acessibilidade local	
(26) - Alteração e/ou destruição de sítios arqueológicos e patrimônio histórico e cultural	
(27) - Remoção de população residente e de instalações localizadas sobre a faixa de domínio da rodovia	
(28) - Aumento do risco de acidentes de trânsito	
(29) - Desemprego e redução do volume de renda em circulação	
(32) - Melhoria da qualidade de vida para a população	
(33) - Expansão do potencial produtivo	
(34) - Atração de população migrante	
(35) - Interferência nas culturas indígenas	
(37) - Aumento do número de queimadas e fogo fora de controle	

GRUPO	IMPACTO
GRUPO ALCANCE REGIONAL	(12) - Degradação dos solos por erosão
	(19) - Interrupção de corredores e gradientes ecológicos
	(20) - Intensificação da perda de cobertura florestal
	(23) - Dinamização da economia local
	(24) - Aumento da demanda de serviços públicos
	(30) - Barateamento do frete e dos custos de manutenção para transporte de produtos
	(31) - Desenvolvimento de um eixo de integração regional
	(32) - Melhoria da qualidade de vida para a população
	(33) - Expansão do potencial produtivo
	(34) - Atração de população migrante
	(36) - Valorização do solo e potencialização de conflitos de posse e demarcação de propriedades não tituladas
	(38) - Desenvolvimento do potencial turístico da região

Uma vez estabelecidas as medidas de caráter preventivo, mitigador, compensatório ou potencializador aos impactos ambientais identificados, foi possível conceber a estratégia de operacionalização das mesmas através de programas ambientais. A relação de programas ambientais a seguir apresentada foi embasada em estudos anteriores realizados na Amazônia Legal e no Termo de Referência expedido pelo IBAMA com adaptações em função da peculiaridade dos temas abrangidos em cada conjunto de medidas.

Quadro 8.6.2 - Síntese dos programas e subprogramas.

GRUPO	PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS
GRUPO OBRAS	Programa de Controle da Supressão de Vegetação
	Programa de Plantios Compensatórios, Recomposição da Vegetação e Paisagismo
	Programa de Licenciamento das Áreas de Apoio às Obras
	Programa de Regulamentação e Controle da Faixa de Domínio
	Subprograma de Desapropriação e Reassentamento
	Subprograma de Readequação da Infra-Estrutura Atingida
	Subprograma de Normatização da Faixa de Domínio
	Programa Ambiental para Construção - PAC
	Subprograma de Controle de Processos Erosivos
	Subprograma de Controle de Gases, Ruídos e Material Particulado
	Subprograma de Readequação e Sinalização de Tráfego Durante as Obras
	Subprograma de Redução de Desconforto e Acidentes na Fase de Obras
	Subprograma de Segurança e Saúde dos Trabalhadores
	Subprograma de Gestão de Resíduos e Efluentes
	Subprograma de Adequação e Melhorias das Travessias Urbanas

GRUPO	PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS
GRUPO OBRAS	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD Subprograma de Recuperação das Áreas de Intervenção das Obras Subprograma de Levantamento e Recuperação de Passivos Ambientais
	Programa de Prevenção e Atendimento a Emergências para Transporte, Armazenamento e Uso de Produtos Perigosos
	Programa de Monitoramento de Corpos Hídricos
GRUPO ALCANCE LOCAL	Programa de Proteção à Fauna e Flora Subprograma de Proteção à Fauna Subprograma de Proteção à Flora
	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental Subprograma de Assistência Técnica às Propriedades Subprograma de Desenvolvimento de Alternativas Sustentáveis de Produção Subprograma de Prevenção de Doenças Endêmicas na Área de Influência do Empreendimento Subprograma de Prevenção e Controle de Incêndios Florestais e Queimadas na Área de Influência do Empreendimento
	Programa de Pesquisa, Prospecção e Resgate de Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural
	Programa de Apoio às Comunidades Indígenas
	Programa de Compensação Ambiental
	Programa de Gestão Ambiental
GRUPO ALCANCE REGIONAL	Programa de Desenvolvimento Sustentável Subprograma de Regularização Fundiária Subprograma de Apoio às Prefeituras

Os Quadros 8.7.2, 8.7.3 e 8.7.4 apresentam os impactos ambientais e sua correlação com as medidas de controle e os programas ambientais através dos quais serão implementadas, separados por grupo (Obras, Alcance Local e Alcance Regional).

Quadro 8.6.3 - Relação dos impactos previstos com medidas de mitigação, compensação ou potencialização e programas propostos - Grupo Obras.

	IMPACTO Grupo OBRAS	MITIGAÇÃO (M), COMPENSAÇÃO (C) OU POTENCIALIZAÇÃO (P)	PROGRAMAS AMBIENTAIS
(1)	Modificação da topografia	M: Recomposição das formas de relevo; utilização de vegetação como efeito paisagístico.	PAC
(2)	Conflitos minerários	M: Cadastro e licenciamento de jazidas.	PAC
(3)	Exposição do solo a processos erosivos	M: Procedimentos orientados para movimentação de terra; Limitação da exposição do solo; técnicas de recomposição da camada orgânica superficial; revegetação imediata.	PAC; PRAD
(4)	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos	M: Sistemas de contenção de contaminantes; decantação e tratamento de efluentes; orientação aos operadores; Procedimentos em locais com mureta de contenção e canaletas paralelas ao curso d'água.	PAC; PMCH
(5)	Geração de material particulado	M: Umidificação de superfícies; cobertura de cargas transportadas; localização criteriosa de britadores, instalação de filtros em veículos e equipamentos potencialmente emissores de material particulados.	PAC
(6)	Geração de fumaças e gases por veículos e equipamentos com motores a combustão ou queima de gases fósseis	M: Manutenção preventiva de máquinas; localização criteriosa de usinas de asfalto; instalação de filtros em veículos e equipamentos potencialmente emissores de material particulados.	PAC
(7)	Assoreamento de estruturas drenagens, talvegues, corpos hídricos e alagamento de áreas	M: Controle de drenagem superficial; implantação de estruturas dissipadoras em saídas de água; limpeza de obras provisórias.	PAC
(8)	Geração de resíduos sólidos e efluentes	M: Disposição adequada de resíduos; Tratamento de efluentes; Orientação de pessoal.	PAC; PCSEA; PMCH
(9)	Geração de ruídos	M: Restrição de horários para operação em locais urbanizados; localização criteriosa de britadores; uso de abafadores de ruído juntos aos filtros de particulados, atenuação dos ruídos na fase de operação.	PAC
(10)	Alteração do padrão cênico-paisagístico	M: Recuperação de áreas degradadas; elaboração de cortinas vegetais; locação ou abertura de jazidas em áreas adequadas.	PAC; PRAD
(11)	Contaminação dos solos e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	M: Incorporação de estruturas de contenção; placas indicativas de locais perigosos.	PAC; PPEC; PMCH
(13)	Modificação do Clima	M: Redução de incêndios propositais e/ou acidentais; recuperação de áreas degradadas, utilização de revegetação com espécies nativas nas matas ciliares transpostas pela rodovia e implantação de áreas verdes.	PAC; PRAD; PRFD

	IMPACTO Grupo OBRAS	MITIGAÇÃO (M), COMPENSAÇÃO (C) OU POTENCIALIZAÇÃO (P)	PROGRAMAS AMBIENTAIS
(14)	Incremento da caça, pesca e comércio de animais silvestres	M: Normatização de conduta através de programas de educação ambiental; Aumento e equipagem da fiscalização.	PCSEA
(15)	Supressão da vegetação e habitats de fauna	M: Limitação da descobertura do solo; Recuperação de áreas degradadas; revegetação da faixa de domínio.	PPFF; PAC; PRFD; PRAD
(16)	Afugentamento de fauna	M: Controle do horário de funcionamento de equipamentos pesados; Afastamento dos equipamentos em relação a habitats sensíveis; Implantação de cortinas vegetais; Criação de mecanismos de controle da velocidade em trechos mais sensíveis.	PAC

Quadro 8.6.4 - Relação dos impactos previstos com as medidas de mitigação, compensação ou potencialização e os programas propostos - Grupo Alcance local.

	IMPACTO Grupo Alcance local	MITIGAÇÃO (M), COMPENSAÇÃO (C) OU POTENCIALIZAÇÃO (P)	PROGRAMAS AMBIENTAIS
(17)	Criação de barreiras à dispersão de animais	M: Passagens de fauna; Controle de velocidade; Sinalização.	PPFF: Projeto executivo
(18)	Atropelamentos de animais silvestres	M: Passagens de fauna; Controle de velocidade; Sinalização.	PPFF: Projeto executivo
(21)	Proliferação de doenças transmissíveis	M: Tratamento de efluentes; Controle na disposição de resíduos; Controle de vacinação e avaliações médicas dos trabalhadores; Controle de ambientes de proliferação de vetores.	PAC; PCSEA: PGA
(22)	Aumento da oferta de emprego direto no empreendimento	P: Contratação de trabalhadores residentes no local; Orientação e treinamento dos trabalhadores.	PCSEA; PGA
(25)	Melhoria da acessibilidade local	M: Planejamento da ordenação da abertura de vicinais; Interface com planos diretores dos municípios da AII e órgãos que atuam na região no âmbito estadual e federal	PAP; PRCFD
(26)	Alteração e/ou destruição de sítios arqueológicos	M: Pesquisa e resgate arqueológico prévio nas áreas de obras.	PPRPAHC
(27)	Remoção de população residente e de instalações localizadas sobre a faixa de domínio da rodovia	C: Relocação de população M: Controle e Monitoramento da faixa de domínio da rodovia	PRCFD
(28)	Aumento do risco de acidentes de trânsito	M: Sinalização preventiva; execução criteriosa de acessos; diretrizes de atendimento a sinistros; preparação de centro de referência para atendimento de traumatismos; planos diretores municipais e planejamento urbano.	PAP; Projeto executivo
(29)	Desemprego e redução do volume de renda em circulação	M: Orientação aos trabalhadores e convênios com órgãos governamentais.	PAP; Projeto executivo
(35)	Interferência nas culturas indígenas	C: Controle sobre a sociedade envolvente; Remoção de posseiros das Terras Indígenas e controle de invasões; Programa abrangente com a Funai	PACI
(37)	Aumento do número de queimadas e fogo fora de controle	M: I Controle de incêndios; Sinalização; Campanhas permanentes de prevenção aos incêndios florestais. Instalação de estações meteorológicas de superfície complementares à rede existente; Implantação e modernização da rede de observação pluviométrica; Equipamento e fornecimento de medicamentos para tratamento de doenças respiratórias nos Postos de Saúde, Centros de Saúde e Hospitais.	PAC; PCSEA; PGA

Quadro 8.6.5 - Relação dos impactos previstos com as medidas de mitigação, compensação ou potencialização e os programas propostos - Grupo Alcance regional.

	IMPACTO Grupo Alcance regional	MITIGAÇÃO (M), COMPENSAÇÃO (C) OU POTENCIALIZAÇÃO (P)	PROGRAMAS AMBIENTAIS
(12)	Degradação dos solos por erosão	M: Políticas Públicas e Ações Institucionais.	PDRS
(19)	Interrupção de corredores e gradientes ecológicos	M: Manutenção de corredores ecológicos; Planejamento integrado das áreas de reserva legal; Criação de unidade de conservação	PCOM
(20)	Intensificação da perda de cobertura florestal	M: Implantação de postos policiais e de fiscalização ambiental; Programas de licenciamento e fiscalização ambiental; Criação de comitê de acompanhamento do desmatamento; Planejamento integrado de unidades de conservação; Regularização e proteção de terras indígenas; Incentivo à averbação de áreas de reserva legal; Elaboração de zoneamento ecológico-econômico; Programas de divulgação de práticas de manejo adequadas. C: Criação de unidades de conservação	PCA; PACI; PDRS;
(23)	Dinamização da economia local	M: Regulamentação e controle da faixa de domínio; Planos diretores municipais. P: Capacitação e financiamento de novos empreendimentos na região.	PRCFD; PAP
(24)	Aumento da demanda de serviços públicos	P: Monitoramento da oferta de infra-estrutura e de serviços essenciais; Capacitação das municipalidades para a preparação de planos de expansão da rede de serviços e infra-estrutura essenciais.	PAP
(30)	Barateamento do frete e dos custos de manutenção para transporte de produtos	P: Manutenção periódica da rodovia.	PCSEA
(31)	Desenvolvimento de um eixo de integração regional	P: Planejamento de desenvolvimento regional sustentável.	PDS
(32)	Melhoria da qualidade de vida para a população	P: Desenvolvimento de planos diretores municipais.	PAP; PDS
(33)	Expansão do potencial produtivo	P: Desenvolvimento regional sustentável; Aumento da produtividade da ocupação; Fomento ao aumento de capital social.	PDS; PRF
(34)	Atração de população migrante	M: Planos diretores municipais e políticas públicas específicas.	PAP; PDS
(36)	Valorização do solo e potencialização de conflitos de posse e demarcação de propriedades não tituladas	M: Regularização fundiária; Políticas positivas de direcionamento da ocupação; Assistência técnica para as propriedades.	PRF
(38)	Desenvolvimento do potencial turístico da região	P: Planejamento do desenvolvimento regional sustentável	PDS; PAP

9 SÍNTESE DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Programas Ambientais são apresentados a seguir através de uma síntese, cujo foco são os objetivos, os procedimentos a serem adotados e as metas visadas.

9.1 PROGRAMA DE CONTROLE DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

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 IBAMA. O Programa de Controle da Supressão de Vegetação tem como objetivo restringir a área da vegetação a ser suprimida; definir a técnica de supressão a ser utilizada no momento da construção da BR-158; realizar o inventário florestal a ser suprimido; obter a Autorização Para Supressão de Vegetação - ASV - junto aos órgãos ambientais competentes; obter a Autorização para Transporte de Produto Florestal (ATPF).

Este Programa visa estabelecer medidas para minimizar os impactos ambientais negativos decorrentes da instalação do empreendimento no que diz respeito à vegetação a ser retirada.

As medidas adotadas neste programa objetivam mitigar os impactos causados pela retirada da vegetação ao longo da área onde será pavimentada a rodovia e nas áreas de apoio.

9.2 PROGRAMA DE PLANTIOS COMPENSATÓRIOS, RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO E PAISAGISMO

Por se tratar de uma pavimentação de rodovia já existente, a paisagem ao longo de seu percurso já sofreu inúmeras alterações por ações antrópicas, estando, portanto, bastante descaracterizada. Neste contexto, o projeto paisagístico tem muito a contribuir, tanto na recuperação de paisagens degradadas e, portanto, servindo de medida compensatória à supressão de vegetação necessária à implantação do corpo estradal, quanto na preservação de um patrimônio paisagístico que se encontra em bom estado. Assim, o projeto enfoca prioritariamente a revegetação da faixa de domínio através dos diferentes estratos - arbóreo, arbustivo e herbáceo, indicando diretrizes de projeto quanto ao formato e conteúdo.

No âmbito desse programa e de maneira complementar ao Programa de Controle da Supressão de Vegetação, serão propostas medidas para a recomposição da vegetação, indicando as áreas que receberão os plantios, bem como as espécies e técnicas de plantio.

As formas de recomposição da vegetação também serão objeto deste programa, quando serão definidas as espécies a serem utilizadas na revegetação de áreas alteradas, bem como os procedimentos a serem adotados quando da compensação ambiental.

9.3 PROGRAMA DE LICENCIAMENTO DAS ÁREAS DE APOIO ÀS OBRAS

Este programa tem por objetivo obter as licenças e autorizações necessárias, no âmbito federal, estadual ou municipal, requeridas para a instalação das seguintes áreas e obras de apoio:

- Canteiros de obras
- Usinas de asfalto
- Jazidas
- Caixa de empréstimo
- Bota-foras

Trata-se de um procedimento preliminar ao início efetivo das obras, que deverá ser providenciado pelos responsáveis por cada área ou procedimento.

9.4 PROGRAMA DE REGULAMENTAÇÃO E CONTROLE DA FAIXA DE DOMÍNIO

Este Programa tem como objetivo regular e controlar a faixa de domínio da rodovia BR-158, tomando por base os procedimentos, orientações e normas estabelecidas no MANUAL PARA ORDENAMENTO DO USO DO SOLO NAS FAIXAS DE DOMÍNIO E LINDEIRAS DAS RODOVIAS FEDERAIS, elaborado pelo DNIT (BRASIL, 2005). Os procedimentos preconizados no referido manual serão seguidos e monitorados, tanto no que concerne aos sub-programas abaixo, quanto no que diz respeito aos demais programas e sub-programas quando estes incidem sobre a faixa de domínio da rodovia.

9.4.1 SUBPROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÕES E REASSENTAMENTO

Este Subprograma tem como objetivo efetuar as desapropriações necessárias para a implantação das obras de pavimentação, conforme regulamentação jurídica aplicável.

Serão tomados cuidados especiais de modo a minimizar os transtornos temporários e permanentes inerentes ao processo, principalmente os que envolvem as famílias de baixa renda ou que apresentam algum tipo de vulnerabilidade (chefes de família doentes, idosos, analfabetos, etc), com pouca mobilidade social e quase sem nenhum poder de negociação. Deverão ser praticados preços justos nas avaliações e indenizações, de modo que as famílias afetadas não sofram perdas patrimoniais e de qualidade de vida, buscando fazer com que o processo transcorra com o menor número de conflitos e questões judiciais possível.

As atividades previstas são: constituição das comissões distritais de desapropriação, cadastramento das propriedades, instalações e famílias a serem reassentadas, identificação de famílias de baixa renda com vistas a procedimentos especiais, instauração do processo expropriatório, regularização da atual faixa de domínio da rodovia, elaboração e revisão dos

laudos de avaliação e dos valores de desapropriação, negociações com os desapropriandos, efetivação da desapropriação.

As famílias de baixa renda que não possuírem área remanescente para a construção das novas moradias, serão incluídas nas atividades de reassentamento.

9.4.2 SUBPROGRAMA DE READEQUAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA ATINGIDA

O objetivo deste Subprograma é indicar quais os procedimentos e providências de responsabilidade do empreendedor em relação à recomposição da infra-estrutura atingida durante as obras de pavimentação da BR 158, incluindo:

- depósitos de lixo;
- prédios e instalações comerciais e particulares;
- unidades de atendimento público (postos de saúde, escolas, etc.);
- redes de telefonia, água, esgoto e energia;
- postes, monumentos, áreas de uso público (paradas de ônibus, praças, etc).

A infra-estrutura atingida será cadastrada e rearranjada conforme projeto executivo.

9.4.3 SUBPROGRAMA DE NORMATIZAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO

Na concepção do empreendimento rodoviário, objetiva-se permitir a circulação de pessoas e mercadorias sob o aspecto múltiplo da segurança viária, do tempo de duração do percurso, e da economicidade do custo de transporte, associados à indução do desenvolvimento regional.

Este sub-programa visa a manutenção da conformidade legal às questões ambientais, vinculadas ao planejamento, implantação e a operação da rodovia, de acordo com a Política Ambiental do DNIT e compromissadas com os órgãos gestores da Política Nacional do Meio Ambiente.

As ações antrópicas, correspondentes ao uso e ocupação do solo, que se desenvolvem concomitantemente ao Empreendimento Rodoviário, deverão ser ordenadas de forma sistemática nas áreas lindeiras à faixa de domínio da rodovia, sob a ótica da jurisdição do DNIT e em conformidade à Legislação Ambiental e as normas regulatórias dessas atividades. As ações antrópicas que se desenvolvem em áreas rurais são bastante diversas das áreas urbanas e merecerão enfoque distinto.

Nas áreas urbanas, o uso e ocupação lindeiro à rodovia provoca impactos mais intensos, envolvendo a segurança viária e a perda das condições normais de tráfego, provocada pelos acidentes com veículos e pedestres, redução da velocidade, engarrafamentos, etc.

As principais atividades antrópicas objeto deste programa, além das já identificadas nos sub-programas anteriores são: os acessos às comunidades lindeiras ou às propriedades particulares; os acessos aos estabelecimentos e instalações de prestação de serviços; os acessos às paradas de ônibus, mirantes e áreas de lazer; os acessos às áreas próximas à rodovia para uso de eventos esportivos, religiosos e exposições; o uso da área "Non Aedificandi"; a transposição ou uso da faixa, instalação de redes de serviços públicos e privados; as travessias urbanas, favelização e reassentamento.

Além destes objetos, serão abordados também aspectos atinentes a outros programas e sub-programas com impacto sobre a faixa de domínio, a exemplo da remoção de vestígios de canteiro de obras (Passivo Ambiental) e das queimadas, vegetação da faixa de domínio e hortos florestais, entre outros.

9.5 PROGRAMA AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC

Este Programa é responsável pelo controle de todas as atividades a serem realizadas para a construção da rodovia, sendo um conjunto de ações que visam a execução harmoniosa do empreendimento, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e do seu entorno, estabelecendo ações e medidas mitigadoras e de controle para prevenir e reduzir os impactos ambientais potenciais identificados.

O PAC estabelece procedimentos operacionais (instruções de trabalho) orientados para que as ações do empreendimento estejam associadas e interagindo com os impactos ambientais previamente identificados, contemplando os métodos de construção padronizados; métodos de construção especializados, incluindo procedimentos para a travessia de cursos d'água e áreas úmidas; medidas para prevenir, conter e controlar os vazamentos de máquinas utilizadas na construção; métodos especializados para desmonte de rochas, etc. Engloba, também, a gestão de resíduos sólidos e líquidos nos acampamentos, o controle na execução das obras de drenagem, demolição e limpeza das obras provisórias na fase de construção, controle de acidentes de trânsito, controle de assoreamento e erosão e o cadastro e regularização das explorações minerais para a obra (áreas licenciadas e áreas requeridas). Este é subdividido nos Subprogramas a seguir apresentados.

9.5.1 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

Este Subprograma tem como objetivo listar as ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da obra, e evitar problemas de instabilização de encostas e maciços, enfocando, principalmente na faixa de domínio, as áreas de taludes de cortes e aterros, áreas de exploração de materiais de construção e bota-foras, áreas de canteiros de obras e de caminhos de serviço, entre outras, que pela inexistência de um manejo adequado do solo, ou do sub-dimensionamento da drenagem, podem acarretar riscos à integridade das estruturas da rodovia.

As ações operacionais visam promover a recomposição do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como também evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem.

Tais ações se traduzem na implementação de um elenco de medidas e dispositivos adequados (durante a fase de implantação das obras), associado a um conjunto de condicionantes a serem observados no processo construtivo, que possibilitam reduzir as situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos pré-existentes, assim como de instabilizações, que possam vir a comprometer o corpo estradal ou atingir áreas limítrofes.

As principais ações para a implantação do Subprograma agregam a execução de medidas de caráter preventivo e corretivo a serem adotadas no processo construtivo, com base no estabelecido no Projeto de Engenharia. Dentre as atividades previstas, destacam-se:

- Atividades de caráter preventivo e corretivo destinadas a evitar o aparecimento ou a evolução, durante o próprio período de execução das obras, de processos erosivos;
- Atividades de caráter preventivo e corretivo, destinadas a proteger a estrada e suas faixas lindeiras, ao longo de toda a sua vida útil, das ações erosivas das águas;
- Atividades de caráter preventivo e corretivo destinadas a promover a estabilização de encostas e maciços.

9.5.2 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE GASES, RUÍDOS E MATERIAL PARTICULADO

Com a implantação do empreendimento, estima-se um aumento nos níveis de emissão de ruídos, poeiras e gases no período da construção, desde a mobilização de equipamentos até a conclusão das obras, fase de grande impacto pelas atividades desenvolvidas, com destaque para as que envolvem terraplanagem, aterros, exploração de jazidas, transporte de material (emissões fugidias), emissão pelo escapamento dos veículos, pedreiras, britagens e usinas de asfalto.

Dessa forma, torna-se necessário o planejamento e a implementação de medidas de controle que reduzam a emissão dos poluentes atmosféricos e sonoros, bem como a implantação de um monitoramento, que permita acompanhar a eficiência das medidas adotadas.

O presente Subprograma contempla medidas que contribuirão para minimizar os impactos ambientais estimados e, principalmente, os efeitos na saúde da mão-de-obra e dos moradores próximos, pela exposição a níveis elevados de poluentes atmosféricos e de ruídos, bem como o monitoramento destes na fase de obras.

9.5.3 SUBPROGRAMA DE READEQUAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE TRÁFEGO DURANTE AS OBRAS

As obras de pavimentação da BR-158 vão afetar parte do sistema viário federal, estadual e municipal da região. Este impacto ambiental adverso precisa ser mitigado mediante a construção de passagens a serem detalhadas no Projeto Executivo de Engenharia.

Este Subprograma visa, portanto, a manutenção da trafegabilidade de veículos e pessoas nas rodovias existentes, recompondo e, na medida do possível, melhorando o sistema viário a ser diretamente afetado pelo empreendimento. Outro objetivo é reconstituir acessos às comunidades e propriedades, os quais, porventura, venham a sofrer diretamente o impacto da construção da BR-158.

Portanto, faz-se necessária a reconstrução das vias vicinais que interligam as comunidades e permitem o acesso às propriedades, o fluxo constante de automóveis nas estradas, bem como contemplem sistemas para passagem de fauna e aterros provisórios em locais de construção de transposições de cursos d'água.

A área de abrangência se estende aos municípios e localidades a serem seccionados pela BR-158. O público-alvo são as comunidades e moradores de ambas as margens de implantação da rodovia e os usuários das estradas a serem impactadas pela construção, incluindo os animais afetados pela implantação do empreendimento.

As ações previstas para esse Subprograma são:

- Levantamento quali-quantitativo prévio das estradas, pontes e pontilhões, bem como dos acessos às propriedades a serem afetadas;
- Elaboração de plano específico para a recomposição do sistema viário afetado;
- Discussão e aprovação do plano pelas partes interessadas (empreendedor, famílias afetadas, prefeituras, órgão ambiental, DNIT, SINFRA);
- Reconstrução e adequação do sistema viário federal, estadual e municipal afetado;
- Definição e instalação de dispositivos de passagem de fauna;
- Identificação de corpos de aterro que poderiam funcionar como aterros-barragem;

Cabe ressaltar que todas estas ações serão diretamente dependentes das definições a serem apresentadas no Projeto Executivo.

Sinalização

Este Subprograma também deverá identificar as necessidades de sinalização na fase de obras, atendendo às Normas e ao Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNER,

incorporando adicionalmente, o disposto nos Manuais pertinentes e seguir às orientações do DNIT e da SINFRA.

9.5.4 SUBPROGRAMA DE REDUÇÃO DE DESCONFORTO E ACIDENTES NA FASE DE OBRAS

O objetivo principal do Subprograma de Redução do Desconforto e de Acidentes consiste na determinação de medidas e formas de atuação que possam contribuir para a redução do desconforto provocado pelas diversas atividades inerentes à obra (tráfego de veículos e máquinas, interrupção do tráfego, introdução de desvios e implantação de novos acessos) e pelos eventuais acidentes que envolvam veículos e pessoas, durante o período de pavimentação da rodovia.

As principais atividades previstas contemplam principalmente:

- **Plano de Execução das Obras:** O Plano deverá conter o detalhamento dos métodos construtivos e procedimentos a serem implementados, incluindo os procedimentos adotados, atividades relacionadas com a execução das obras, períodos e horários das atividades, períodos e locais críticos relacionados com o tráfego e os acidentes.
- **Canteiros de Obras:** as atividades deverão ter em vista, além da observância das normas e critérios de engenharia (DNER, NBR-ABNT), o respeito aos fatores ambientais que deverão ser considerados tanto na seleção de área para a implantação dos canteiros de serviços, quanto na operação das instalações e em sua desmobilização.
- **Segurança Operacional no Período de Obras:** Para melhorar a segurança operacional da rodovia na fase de obras, o Plano de Execução dos Serviços, o "Programa de Obras" e o "Plano de Ataque as Obras" deverão priorizar as situações no sentido de minimizar as interferências do tráfego usuário com o tráfego das obras, contemplando, por exemplo, a programação e construção, em etapa inicial, de ruas laterais, retornos, viadutos, pontes (de pequena extensão) etc, desde que tais dispositivos venham a favorecer volumes substanciais de tráfego e possibilitar a separação das duas naturezas de tráfego.
- **Treinamento de Pessoal:** Para garantir a implementação das medidas recomendadas e conscientizar os trabalhadores encarregados dos serviços de maior responsabilidade, a empreiteira deverá ministrar treinamento prévio ao início de sua efetiva atuação, bem como etapa de reciclagem. As atividades inerentes ao treinamento deverão ser dirigidas aos tópicos específicos correspondentes a cada grupo de treinados, incorporando tanto a conscientização e orientações ambientais, como a importância de seu desempenho na colaboração dos usuários e moradores adjacentes às obras.

- **Controle e Divulgação das Atividades da Obra:** Deverá ser implementada uma sistemática de divulgação da obra, abrangendo os informes pertinentes à execução das obras em seus aspectos que interfiram com o tráfego usuário e as populações lindeiras.

9.5.5 SUBPROGRAMA DE SEGURANÇA E SAÚDE DOS TRABALHADORES

Este programa objetiva desenvolver estudos e orientações com vistas ao bem-estar e preservação da saúde dos trabalhadores envolvidos na execução das obras, bem como fornecer parâmetros mínimos e estabelecer procedimentos e diretrizes a serem observados pelas empresas envolvidas de forma a monitorar, minimizar ou controlar os efeitos adversos decorrentes dos impactos ambientais que serão gerados durante a construção do empreendimento, de acordo com as recomendações do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que afetem as condições de saúde dos trabalhadores da obra.

Serão desenvolvidas, além de outros procedimentos definidos no Programa, as atividades necessárias ao atendimento de todo o elenco de disposições constantes na legislação pertinente à Segurança e Medicina do Trabalho.

9.5.6 SUBPROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES

Este Subprograma visa atender às condicionantes legais, apresenta diretrizes gerais e estabelece procedimentos para a gestão integrada dos resíduos sólidos, semi-sólidos e líquidos gerados nas obras de pavimentação da BR-158.

Resíduos Sólidos

Na etapa de execução das obras, haverá controles operacionais adequados para os resíduos sólidos, assegurando a conservação dos recursos naturais e atendendo aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública. Estes resíduos serão classificados de acordo com a NBR-10.004/2004 da ABNT.

Segregação, Acondicionamento e Coleta

O acondicionamento será estabelecido com base no grupo ao qual o resíduo pertence, seu estado físico, sua forma de tratamento e/ou disposição final e o tipo de transporte utilizado e a coleta observará a definição de rotas pré-estabelecidas e utilizará equipamentos compatíveis com o volume, peso e forma do material a ser transportado.

Os resíduos recicláveis serão descartados em lixeiras forradas com saco plástico, instaladas nas frentes de trabalho e nos canteiros de obras, os trabalhadores receberão orientação para que seja realizada a segregação e posterior descarte nas lixeiras correspondentes, que serão fornecidas pelo empreendedor.

A coleta será realizada uma vez ao dia nas frentes de trabalho e nos canteiros de obras ou, conforme a necessidade, um funcionário designado passará esvaziando as lixeiras de resíduo reciclável, dispondo o material em um contenedor com rodízios, com capacidade de 120 litros, forrado com saco plástico.

Nessa classificação os Resíduos Orgânicos enquadram-se como não sendo passíveis de reciclagem, tais como restos de alimentos, papel sujo, papel higiênico, entre outros. A coleta será realizada uma vez ao dia, ou, quando necessário, um funcionário designado para tal função passará esvaziando as lixeiras de resíduo orgânico, dispondo o material em um contenedor com rodízios, capacidade 120 litros, forrado com saco plástico.

Os entulhos da construção civil serão gerados na execução dos serviços nas frentes de trabalho e no canteiro de obras. Segundo a Resolução CONAMA 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, esses resíduos *“não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de bota-fora, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei”*.

Os sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos deverão ter capacidade para até 100 litros, limitado em 20 kg. Os contenedores para coleta interna, utilizados pelas empresas de limpeza ou concessionários, deverão ser estanques de material rígido, laváveis e impermeáveis. Os recipientes metálicos ou plásticos, para acondicionamento de resíduos perigosos, deverão estar em bom estado de conservação. Para o acondicionamento de resíduos líquidos, deverão ser utilizados tambores com tampa vedada, enquanto que, para os resíduos sólidos, deverão ser disponibilizados tambores do tipo abertos.

Encaminhamento Final dos Resíduos

As empresas responsáveis pelas obras deverão entrar em contato com as prefeituras da região para definir a disposição final dos resíduos de acordo com as normas vigentes, considerando cada tipo de resíduo gerado pela atividade em tela. Os locais deverão possuir licenciamento ambiental específico para os respectivos materiais a ser disposto.

Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos sanitários podem ser subdivididos em: aqueles oriundos dos canteiros de obras e das frentes de trabalho, mais especificamente dos banheiros e cozinhas; e os efluentes líquidos potencialmente contaminados, que são aqueles provenientes do separador água e óleo ou de eventuais vazamentos oriundos de máquinas, veículos e equipamentos sem manutenção adequada.

Os canteiros de obras serão providos de sistema de tratamento de águas residuais adequados à carga orgânica existente através de fossas sépticas e/ou filtros anaeróbios, conforme a Norma ABNT-NBR 7229.

Os resíduos oleosos retidos na caixa separadora deverão ser removidos e armazenados em tanque apropriado para posterior reciclagem em indústrias especializadas. Os demais óleos e materiais derivados de petróleo, retirados dos veículos e equipamentos, deverão ser armazenados conjuntamente para posterior transferência para indústrias de reciclagem. A armazenagem desses resíduos deverá ser feita em local com piso impermeável e dotado de sistema retentor de óleo para evitar os riscos de contaminação de águas e de solos nas áreas próximas.

As águas de lavagem de veículos e peças, as águas de drenagem dos pátios de estocagem de materiais e derivados de petróleo, como os óleos lubrificantes utilizados, deverão passar por caixa de areia e caixa retentora de óleos. O efluente da caixa de retenção de óleos deverá passar por filtro de areia, por gravidade, antes de sua remoção para a disposição final.

O monitoramento da eficiência dos sistemas de tratamento abrangerá uma avaliação inicial e após serão realizados testes semestrais. Em caso de acidente ou detecção de falhas no sistema, será acionado o Plano de Ação de Emergência.

9.5.7 SUBPROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E MELHORIA DAS TRAVESSIAS URBANAS

A presença de uma rodovia em zona urbana tende a estabelecer um conflito entre o espaço viário e o espaço urbano, com sérios impactos negativos para ambos, que afetam o desempenho operacional da rodovia e provocam a perda da qualidade de vida dos núcleos urbanos. Assim, este Subprograma tem como objetivo básico a adequação do planejamento, construção e operação da rodovia, de modo a integrá-la ao espaço urbano, minimizando os impactos negativos, tais como seccionamento, ruídos e acidentes.

O Subprograma contempla as três fases do investimento - planejamento, construção e operação - pois enfoca desde diretrizes de projeto, passando pela proposição de estruturas físicas e de medidas operacionais que possam evitar ou diminuir ao máximo possível os efeitos da segregação urbana e intrusão visual, enfatizando a segurança e o conforto dos moradores locais e dos usuários da rodovia, integrando-a ao espaço urbano.

9.6 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

O Programa tem por objetivo sistematizar as ações necessárias para reduzir a utilização de áreas externas à faixa de domínio e indicar as medidas que contribuam ecológica e sócio-culturalmente para a reinserção das áreas alteradas à paisagem local, em observância aos instrumentos normativos estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes; estabelecer procedimentos e medidas destinadas ao licenciamento ambiental e adequada utilização e recuperação das áreas de apoio às obras (canteiro de obras) e áreas que não são contempladas no Projeto de Engenharia (jazidas, empréstimos e bota-foras), buscando propiciar a retomada do uso original das áreas afetadas e a recomposição do aspecto cênico das mesmas.

Este é subdividido em subprograma de áreas de intervenção das obras e passivos ambientais.

9.6.1 SUBPROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO DAS OBRAS

Este Subprograma contempla a recuperação das áreas de apoio às obras (canteiro de obras) e áreas que não são contempladas no Projeto de Engenharia (jazidas, empréstimos e botaforas).

9.6.2 SUBPROGRAMA DE LEVANTAMENTO E RECUPERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

Este Subprograma contempla as áreas consideradas como passivos ambientais, ou seja, a totalidade das situações de degradação causadas ao meio ambiente pela pavimentação da rodovia hoje existente, ou seja, aquelas situações relacionadas às áreas utilizadas para a obtenção de materiais de construção, áreas afetadas por inadequada condução da drenagem, interferências com estruturas urbanas e áreas com processos erosivos ativos decorrentes de atividades desenvolvidas por terceiros, que hoje colocam em segurança a integridade da rodovia.

9.7 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS PARA TRANSPORTE, ARMAZENAMENTO E USO DE PRODUTOS PERIGOSOS

O desenvolvimento tecnológico permitiu ao homem criar e controlar um grande volume de reações químicas, visando principalmente obter produtos para o seu desenvolvimento e bem estar. Segundo a CETESB, estima-se que existam atualmente cerca de 20 milhões de formulações químicas, sendo que destas, aproximadamente 1 milhão delas representam substâncias ou produtos perigosos. Dos produtos classificados pela ONU, somente 800 possuem estudos sobre seus efeitos na saúde ocupacional do homem.

A exemplo de outros países, no Brasil, os produtos perigosos também são transportados em diversos modais, ou seja, rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial e através de dutos. No entanto, a grande maioria é transportada por rodovias, em função do modelo de transporte adotado no país.

O objetivo deste Programa é estabelecer procedimentos básicos para prevenir e remediar emergências com produtos perigosos em sinistros rodoviários ao longo da BR-158 durante a pavimentação.

Ações Preventivas

Constituem precauções mínimas que devem ser observadas para a prevenção de acidentes, bem como para restringir os efeitos de acidente ou emergência. Um exemplo é a proibição de transporte de produtos perigosos incompatíveis entre si e de produtos não-perigosos em um mesmo veículo, quando houver a probabilidade de risco, direto ou indireto, de danos a pessoas, bens ou meio ambiente. Excetuam-se os casos e que os produtos perigosos ou

não-perigosos forem colocados em pequenos cofres de cargas (ou contenedores) distintos que assegurem a impossibilidade destes danos.

Outra ação preventiva consiste na identificação dos principais locais de risco com potencial para acidentes com cargas perigosas, que serão mapeados. Nesta etapa também serão mapeadas as principais rotas nacionais de produtos perigosos e serão apresentados os principais produtos que trafegam na BR-158, bem como realizados estudos quantitativos sobre o volume e a intensidade do tráfego de veículos transportadores, qualificação e quantificação dos produtos perigosos transportados.

A implementação de um sistema de treinamento com o contingente diretamente envolvido na operação, e de educação preventiva da população em áreas de possíveis ocorrências, deverá possibilitar maior eficiência na resposta aos acidentes e a minimização dos impactos marginais sobre terceiros e seus bens; a estruturação de um sistema coordenado de resposta a acidentes, mobilizando os diversos organismos envolvidos, sob um só comando, dentro de uma única linha de ação, cada um atuando na sua esfera de atendimento especializado e responsabilidade.

Serão indicados os locais para sinalização específica informando sobre contatos de emergências e locais de risco de acidentes como curvas perigosas, declives e aclives, entre outros.

Será idealizado um Plano de Ação de Emergência cujos objetivos serão definir as ações, as atribuições e os recursos utilizados em caso de ocorrência de uma situação emergencial durante a construção da rodovia e avaliá-los, apresentando um conjunto de informações objetivas que facilitem a visualização do cenário de acidentes e estimar suas possíveis conseqüências.

Com o objetivo de preservar a segurança dos trabalhadores e do meio ambiente, todos os colaboradores devem receber treinamento admissional sobre procedimentos em caso de emergência. Porém, para a atuação de forma efetiva na extinção da emergência, contenção de vazamento e mitigação da área, de acordo com a extensão dos danos, deve ser criada uma brigada de emergência com pessoal capacitado.

9.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE CORPOS HÍDRICOS

O Programa de Monitoramento dos Corpos Hídricos, que englobará os cursos d'água naturais interceptadas pela BR-158 no trecho em estudo, visa identificar eventuais processos atuantes na contaminação e deterioração da qualidade da água relacionados especificamente com o empreendimento em questão.

Este procedimento permitirá aferir e obter dados relevantes para o estabelecimento de medidas de controle ambiental, de modo a minimizar os impactos decorrentes das atividades inerentes às obras na qualidade da água a jusante do empreendimento.

Neste programa será proposto o monitoramento dos cursos d'água em quatro categorias, sendo a primeira dos cursos d'água que fizeram parte das duas campanhas amostrais desenvolvida no EIA-RIMA; a segunda, dos cursos d'água adjacentes aos canteiros de obra; a terceira, dos adjacentes às frentes de serviço; e a quarta, em piezômetros nos canteiros de obra, conforme descrito abaixo:

1 - Pontos Fixos/Transposições - são aqueles que foram analisados para subsidiar o EIA abrangendo os 24 locais de amostragem com o kit completo (ver Parâmetros de Amostragem);

2 - Pontos Fixos/Canteiros - são aqueles cursos d'água próximos aos canteiros de obra que serão analisados com o kit completo (ver Parâmetros de Amostragem);

3 - Pontos Variáveis/Frentes de Obra - são aqueles cursos d'água adjacentes às frentes de obra e serão monitorados enquanto a obra permanecer no local. Para estes pontos será utilizado o kit simplificado (ver Parâmetros de Amostragem);

4 - Piezômetros de Monitoramento de Águas Subterrâneas - serão locados pela supervisora ambiental nos canteiros de obra, no mínimo dois piezômetros, um a montante e outro a jusante do mesmo.

Os parâmetros de amostragem serão subdivididos em dois níveis: kit completo e kit simplificado. O kit completo abrange todos os parâmetros utilizados no EIA, sendo necessário o envio das amostras para laboratório e o kit simplificado é composto por parâmetros que se utilize multi-analisadores portáteis *in situ*, facilitando a obtenção dos resultados.

As campanhas de amostragem ocorrerão trimestralmente nos locais pré-definidos havendo uma diferenciação quanto aos kits de coleta, como orientado a seguir:

Nos pontos fixos nas transposições serão efetuadas as campanhas trimestralmente como os kits simplificados e semestralmente com os kits completos.

Nos canteiros de obra serão definidos pela supervisora ambiental os pontos fixos de amostragem, conforme a situação e localização destes, que serão analisados com o kit completo em campanhas trimestrais.

Os pontos variáveis coincidirão com as frentes de trabalho os quais serão definidos pelo supervisor ambiental, e serão monitorados mensalmente com o kit simplificado, salvo em caso de acidentes que será acionado o programa responsável por acidentes com cargas perigosas.

Nos piezômetros localizados nos canteiros de obra serão efetuados os monitoramentos mensais com o kit completo, salvo em caso de emergência por derramamento de substâncias químicas.

Os resultados serão apresentados em relatórios em conjunto com os relatórios de andamento das obras desenvolvidos pela supervisora ambiental.

9.9 PROGRAMA DE PROTEÇÃO À FAUNA E FLORA

Todas as atividades detalhadas neste Programa têm como objetivo final minimizar as interferências geradas com a implantação do empreendimento sobre a biota existente no entorno e em áreas limítrofes do mesmo. De forma complementar, o Programa visa ainda apresentar um conjunto de procedimentos que, quando efetuados, constituirão uma compensação por impactos já estabelecidos dentro do trecho em estudo como resultado direto ou indireto da implantação da própria BR-158.

Por tratar de um conjunto heterogêneo de organismos e procedimentos, o Programa foi compartimentado em dois subprogramas denominados: Subprograma de Proteção à Fauna e Subprograma de Proteção à Flora.

9.9.1 SUBPROGRAMA DE PROTEÇÃO À FAUNA

Entre os impactos causados sobre a fauna por esse tipo de empreendimento, certamente o mais visível refere-se à mortalidade de animais causada por atropelamentos. Todavia, essa é apenas uma faceta do grande impacto que é a criação de uma barreira à dispersão dos animais. Soma-se à morte dos animais que tentam atravessar a rodovia o afugentamento daqueles que se vêem perturbados pelo movimento e pelos ruídos dos veículos, as alterações na cobertura vegetal que geralmente dificultam ou mesmo impedem o deslocamento de espécies arborícolas e as mudanças na estrutura das comunidades faunísticas, e se tem um quadro mais completo da magnitude desse dano.

A implantação de medidas que visem aumentar a permeabilidade da rodovia, oferecendo aos animais formas seguras de travessia e diminuindo os riscos de atropelamentos, deve ser considerada como item obrigatório de qualquer programa que vise diminuir os impactos sobre a fauna. A avaliação da melhor localização e do tipo de passagem de fauna mais adequado deve ser feita considerando os dados obtidos no EIA e nos programas de monitoramento posteriores. Nesse contexto, o escopo desse subprograma deverá conter atividades de resgate de fauna que antecedam os desmatamentos, o monitoramento dos casos de atropelamentos e a definição da localização das passagens de fauna.

9.9.2 SUBPROGRAMA DE PROTEÇÃO À FLORA

Este Subprograma tem como objetivos dimensionar e apresentar um conjunto de procedimentos preventivos e executivos voltados para a conservação e recuperação da vegetação existente no entorno da rodovia, durante e após a pavimentação da BR-158.

Essas medidas serão executadas durante e após as obras de pavimentação. Além destas, serão apresentadas também a proposta de revegetação para o passivo ambiental, sugerindo-se as espécies a serem empregadas e recomendações para a remoção da cobertura vegetal

em situações especiais (vegetação nativa, transplante de árvores nativas imunes ao corte, arborização existente às margens da rodovia e vegetação em unidades de conservação). Nestas serão observadas a criação, preservação e/ou incremento de corredores ecológicos, com o objetivo de facilitar o fluxo entre as diferentes populações da biodiversidade local e regional.

9.10 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo principal do Programa de Comunicação Social é a criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população afetada diretamente pelo empreendimento, de forma a motivar e possibilitar a participação nas diferentes fases do empreendimento.

As principais ações são estabelecer um relacionamento construtivo com as instituições governamentais, em especial as Prefeituras Municipais e Secretarias Estaduais de Educação do Mato Grosso, com o público interno (empresas contratadas e equipes responsáveis pela execução e supervisão dos Programas Ambientais) e, principalmente, com a população local; criação e implantação de mecanismos ágeis de comunicação e elaboração de instrumentos de comunicação desenvolvidos com o objetivo de informar os diferentes públicos-alvo sobre os diversos aspectos do empreendimento, impactos associados, adoção de medidas mitigadoras e implantação e desenvolvimento do Projeto Básico Ambiental (PBA).

As ações de educação ambiental, a serem formuladas através de um processo participativo, têm por objetivo primordial capacitar/habilitar setores sociais, com ênfase nos afetados diretamente pelo empreendimento, para uma atuação efetiva na melhoria da qualidade ambiental e de vida na região.

O Programa compreende, principalmente, atividades de treinamento e educação ambiental para o público interno, principalmente trabalhadores das obras, para beneficiários do Programa de Reassentamento, população residente no entorno das obras, organizações da sociedade civil e professores da rede pública.

São igualmente objetivos do Programa: contribuir para a prevenção e a minimização dos impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento; capacitar professores da rede pública e técnicos como agentes multiplicadores de educação ambiental; integrar e compatibilizar as diversas ações do projeto que envolvam educação ambiental; sensibilizar e conscientizar os trabalhadores sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados às obras, à saúde e segurança do trabalho e relacionamento com as comunidades vizinhas.

Outros sub-programas específicos são integrados e coordenados a partir deste programa.

9.10.1 SUBPROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA ÀS PROPRIEDADES

O objetivo deste subprograma é disponibilizar informações e difundir conhecimentos que possibilitem o aprimoramento das práticas produtivas da região, considerando o novo cenário que irá se constituir após a implantação do empreendimento. A situação atual de baixo investimento e pouca produtividade da atividade agropecuária será modificada com a abertura de um horizonte de novas oportunidades com a conclusão do empreendimento. Neste programa, serão difundidas informações sobre manejo produtivo eficiente, formas de acesso e aprimoramento do trabalho nas propriedades e oportunidades de mercado para a colocação de novos produtos.

É prevista a realização de convênios com os órgãos de assistência técnica e extensão rural, os quais serão orientados pelos estudos ambientais acerca do cenário futuro da região e serão discutidas alternativas e necessidades dos produtores rurais em termos de assistência técnica e extensão rural.

As atividades de assistência técnica e extensão rural serão direcionadas, prioritariamente, para as áreas já ocupadas, buscando desenvolver as capacitações competitivas dos atuais produtores da região para a participação na nova realidade de mercado que irá se configurar.

9.10.2 SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO

Este sub-programa tem por objetivo disseminar na região o conhecimento sobre novas oportunidades de produção e exploração de atividades sustentáveis, tais como atividades de extrativismo vegetal, agricultura e pecuária sustentáveis ambientalmente, pesca e a exploração do potencial turístico regional.

São previstas ações de capacitação, através de oficinas com responsáveis locais pelas secretarias municipais de produção, agricultura e turismo, bem como responsáveis por órgãos técnicos, sindicatos, associações e cooperativas de produtores, visando explorar as alternativas de desenvolvimento sustentável de atividades produtivas e de serviços na região.

9.10.3 SUBPROGRAMA DE PREVENÇÃO DE DOENÇAS ENDÊMICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A disseminação de doenças endêmicas está diretamente associada à criação de novas configurações ecológicas, fruto de processos de intervenção humana intensa sobre o meio ambiente. Neste contexto, considerando o provável crescimento demográfico acelerado por novas ondas migratórias, associado a novos quadros ecológicos e a sistemas de saúde e de informação à população desarticulados e defasados para atendimento de suas necessidades, torna-se importante desenvolver ações que objetivem informar os agentes locais, não

apenas os de saúde, sobre os procedimentos de controle e as referências para atendimento de situações de proliferação de doenças endêmicas, bem como suprir os sistemas de saúde locais com recursos mínimos para o enfrentamento de situações de emergência deste tipo.

São previstos convênios com a Fundação Nacional de Saúde e com os órgãos locais de saúde e de educação no sentido de capacitar o sistema local de atendimento e de informação à população para o desenvolvimento de procedimentos preventivos e de controle; o planejamento de ações de emergência; a mobilização de recursos apropriados e em volume suficientes; a manutenção de um sistema ativo e ágil de monitoramento e comunicação de eventos diagnosticados e suspeitos.

9.10.4 SUBPROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS E QUEIMADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Este Subprograma se destina a orientar as ações que devem ser realizadas para proteger ou atenuar, do ponto de vista ambiental, os efeitos nocivos gerados pelas queimadas durante a fase de operação da rodovia. O fenômeno vincula-se, principalmente, à cultura brasileira do uso do fogo como prática agrícola e manejo de pastagens ocasionando focos de incêndio nos períodos mais secos do ano, que coincidem com o momento de preparo do solo para plantios e formação de pastos.

Por outro lado, os incêndios podem ser deflagrados também pelas práticas de limpeza da vegetação da faixa de domínio, tanto na construção como na conservação, bem como serem ateados acidentalmente pelos trabalhadores e pelos usuários da rodovia.

O objetivo deste Subprograma é o de identificar e analisar causas e situações de risco quanto à ocorrência de queimadas que podem envolver a faixa de domínio da BR-158 e prevenir situações que possam vir a comprometer o corpo estradal, ou mesmo atingir áreas limítrofes.

O Subprograma abrange:

- Esclarecimentos sobre a importância da execução de medidas de proteção durante as obras;
- Treinamento em técnicas de combate ao fogo; e
- Identificação, monitoramento e divulgação de mapa com áreas propícias à ocorrência de queimadas e incêndios florestais.

9.11 PROGRAMA DE PESQUISA, PROSPECÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

O Diagnóstico Arqueológico da BR-158 revelou a presença de um patrimônio positivo para a área, compreendendo sítios arqueológicos identificados ao longo de seu trajeto, além de um

conjunto de bens e manifestações históricas e culturais nos municípios envolvidos. De acordo com o que estabelece a Portaria IPHAN/MinC Nº 230/02 será desenvolvido Programa com os objetivos gerais de pesquisa, prospecção e resgate do patrimônio arqueológico, histórico e cultural existente na área de asfaltamento da BR-158, em seus aspectos materiais e imateriais; atendimento à legislação brasileira no que se refere à proteção e intervenção junto a este patrimônio; produção de conhecimento científico sobre o Arqueologia e História da área, contribuindo para a ampliação do conhecimento da cultura nacional; realização de ações de educação patrimonial, visando contribuir no conhecimento, valorização e preservação do patrimônio cultural regional, bem como garantir que o conhecimento gerado pelas pesquisas possa ser incorporado à Memória Nacional.

As macro-atividades que deverão ser desenvolvidas pelo Programa compreendem o detalhamento das prospecções na ADA e AI; as pesquisas de resgate junto ao patrimônio arqueológico/histórico identificado; a pesquisa, registro e valoração histórico/cultural das comunidades envolvidas; ações em Arqueologia Pública.

9.12 PROGRAMA DE APOIO ÀS COMUNIDADES INDÍGENAS

Este Programa tem como objetivo básico orientar a implementação de procedimentos que atendam às necessidades e solicitações das comunidades indígenas Maraiwatsede e Urubu Branco que sofrerão impactos diretos decorrentes do empreendimento, bem como atender aos procedimentos jurídico-administrativos, presentes na legislação ambiental.

Entre as medidas a implementar há um grupo direcionado ao relacionamento das equipes das obras com a comunidade indígena, entre as quais: elaboração de cartilha que apresente conteúdo básico de informações antropológicas do grupo étnicos afetado, direcionadas aos profissionais que estarão trabalhando nas obras e que servirão de orientação para adoção de procedimentos e comportamentos adequados a serem seguidos em eventual contato e relacionamento com o grupo indígena; efetivação de palestras e encontros com todos os profissionais que trabalharão nas obras, objetivando explicitação e debate dos conteúdos abordados na cartilha; acompanhamento e orientação das comunidades indígenas durante e após as obras; respeito aos limites e entorno das áreas indígenas quanto ao trânsito, estacionamento de máquinas e veículos; construção de canteiros de obras e acampamentos a uma distância mínima de 4 km da área indígena; instalação de placas de sinalização, redutores de velocidade nas proximidades da área.

Entre as medidas de mitigação dos impactos das obras, neste caso indiretos por conta da trafegabilidade da rodovia, serão estabelecidos convênios visando a instalação de equipamentos de saúde e de infra-estrutura demandados pelas comunidades; a verificação de alternativas de traçado para a rodovia, no caso também da Terra Indígena Maraiwatsede, evitando que o deslocamento e o trânsito no interior da TI resultem em interferências negativas sobre a cultura e a própria condição de vida e uso de suas terras pelas comunidades.

Além destes procedimentos, com a intermediação da FUNAI e em acordo com as comunidades indígenas, serão estabelecidas medidas e ações voltadas para a melhoria da qualidade de vida das populações indígenas da área e para a segurança e integridade cultural destas comunidades frente a intensificação da atividade da sociedade envolvente, em especial, as ameaças de invasão e utilização dos recursos existentes nas Terras Indígenas.

9.13 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O presente Programa tem por objetivo atender ao que estabelece as Resoluções CONAMA nº 02, de 18/04/96 e a nº 371, de 5 de abril de 2006, bem como o Artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18/07/2000, indicando medidas compensatórias para Unidades de Conservação já existentes na área de influência do empreendimento.

Visa ainda apresentar os critérios adotados para a definição do montante de recursos financeiros a serem aplicados em cada UC e as atividades que deverão ser implementadas como compensação ambiental. Dessa forma, subsidiará a celebração de convênios entre o DNIT e a SINFR e o IBAMA, que definirão as diretrizes gerais para a compensação ambiental do empreendimento.

A legislação citada determina que os recursos da compensação ambiental sejam utilizados exclusivamente em Unidades de Conservação de Proteção Integral, conforme estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Essa compensação tanto pode se dar na forma da criação de novas unidades, como no investimento em unidades já existentes, de acordo com as peculiaridades regionais, buscando o interesse maior da conservação de seus atributos naturais mais significativos ou ainda sob maior ameaça.

Não existe nenhuma unidade de conservação de proteção integral na Área de Influência Indireta (AII) da rodovia. Já com relação à Área de Abrangência Regional (AAR), existem seis unidades implantadas, das quais quatro são de proteção integral (Parque Estadual do Araguaia, Parque Estadual do Xingu, RVS Corixão da Mata Azul e RVS Quelônios do Araguaia) e duas de uso sustentável (APA dos Meandros do rio Araguaia e RPPN Fazenda Terra Nova).

Das unidades de proteção integral, o Parque Estadual do Araguaia e o Parque Estadual do Xingu estão integralmente inseridos na AAR, com os dois refúgios de vida silvestre apresentando 20% de sua superfície na AAR (RVS Quelônios do Araguaia) e 25% (RVS Corixão da Mata Azul).

Essa situação faz com que os dois parques estaduais citados adquiram uma natural importância no momento em que forem definidos os possíveis alvos dos investimentos da compensação ambiental da obra rodoviária em análise. Comparativamente, o Parque Estadual do Xingu é o que apresenta uma situação mais crítica, tanto em termos da situação fundiária e das ameaças a que está sujeito. A área, contígua ao Parque Indígena do Xingu, é

importante para a conservação da vida silvestre no Estado e por representar um anteparo à pressão agrícola sobre a terra indígena.

Além da presença dessas unidades de conservação na Área de Abrangência Regional da rodovia, o zoneamento ecológico-econômico do Estado do Mato Grosso indicou diversas áreas para a criação de unidades de conservação, duas das quais estão incluídas na Área de Abrangência Regional da rodovia, a montante do Parque Estadual do Araguaia.

Diante dessas circunstâncias, duas regiões da AAR surgem como prioritárias para a definição dos investimentos relativos à compensação ambiental do empreendimento em estudo: a porção sudoeste da AAR, onde se encontram o Parque Estadual do Araguaia e as duas áreas indicadas para a criação de novas unidades de conservação; e a porção nordeste, onde se localiza o Parque Estadual do Xingu.

Além das áreas relacionadas acima, o diagnóstico ambiental desenvolvido no presente estudo apontou alguns locais da Área de Abrangência Regional que, em virtude das características encontradas, destacam-se no contexto regional, tendo sido assim definidas:

- Cerrado bem conservado no limite sul da AII, próximo a Ribeirão Cascalheira;
- Concentração de avifauna similar à da ilha do Bananal na intersecção do rio Tapirapé com a BR-158;
- Corredor transição Cerrado/Mata do Xingu;
- Formação homogênea de palmeiras;
- Mata ciliar do rio Crisóstomo;
- Mata da Fazenda Gameleira;
- Matas do entorno da TI Maraiwatsede;
- Área úmida bem conservada entre Confresa e Vila Rica;
- Veredas bem conservadas do rio Piraguaçu.

Essas áreas foram elencadas como de elevado potencial para fins de criação de unidade de conservação com os recursos da compensação ambiental, caso se opte por não concentrar todos os recursos em uma porção limitada da área de abrangência regional ou mesmo prever a proteção de áreas de mais de uma bacia hidrográfica. Embora essas áreas possam ser consideradas pequenas quando se consideram as dimensões desejadas para a região amazônica, sua situação, na Área de Influência Indireta, o que as torna mais suscetíveis aos impactos indiretos da pavimentação da rodovia.

A indicação resultante da análise integrada do diagnóstico e da análise pela equipe técnica é a da criação de uma unidade de conservação de proteção integral é formada pelo conjunto de remanescentes de Cerrado próximos a Ribeirão Cascalheira que inclui a Fazenda Furnas, as matas ciliares dos córregos Três Marias e Tucunduva e as matas preservadas ao longo do ribeirão do Brejão, com aproximadamente 89.000 hectares.

Além disso, é levantada a possibilidade de implantação de outras áreas de proteção, enlobando áreas maiores, outras categorias, que poderão ser discutidas em função do ZEE do Mato Grosso, mas que atendam a preservação dos corredores identificados em direção às nascentes do rio Xingu (área sudoeste da AAR) e porções de tributários do rio Araguaia (porção Nordeste da AAR). Para tanto é desejável a integração com programas ambientais regionais como o Programa 'Y Ikatu Xingu, coordenado pelo Instituto Sócio-Ambiental (ISA).

9.14 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Esse Programa visa criar uma estrutura organizacional que possibilite, tanto ao empreendedor como ao órgão de fiscalização ambiental, monitorar e verificar a implantação e a eficácia das ações propostas para mitigar os impactos ambientais, diagnosticar desvios e propor medidas corretivas necessárias durante o andamento das obras. Este é o programa que coordena todos os outros programas do Plano Básico Ambiental.

O Programa de Gestão Ambiental tem papel fundamental na articulação com as diversas instituições parceiras, com os órgãos de fiscalização e com a população interessada no processo, no que tange aos aspectos de integração ambiental do empreendimento.

As ações a serem implementadas incluem os seguintes itens:

- Coordenar e gerenciar de forma contínua e integrada a implementação dos programas, planos e projetos de proteção propostos, os controles e melhorias ambientais no âmbito da BR 158, visando a adequada inserção do empreendimento no meio ambiente;
- Otimizar os recursos humanos e materiais necessários para a implantação de todos os programas e projetos ambientais propostos;
- Compilar, analisar, atualizar e atender de forma pró-ativa à legislação ambiental aplicada e aplicável às atividades, produtos e serviços resultantes do processo de implantação da rodovia;
- Acompanhar e fiscalizar o fiel cumprimento dos objetivos e metas estabelecidas nos programas ambientais;
- Estabelecer um canal de interlocução entre o empreendedor e o órgão ambiental;

- Adequar a implantação dos programas ambientais, seguindo o cronograma físico-financeiro do empreendimento;
- Supervisionar o detalhamento das ações propostas nos programas ambientais e dos procedimentos técnicos de implementação dos projetos ambientais durante as obras;
- Estabelecer um canal de interlocução interinstitucional para a realização de parcerias, convênios e acordos de cooperação para execução dos programas ambientais;
- Integrar o Programa com outros Planos de Gestão Ambiental existentes na esfera municipal e estadual;
- Identificar necessidades de revisão das ações dentro na fase de obras visando a melhoria da qualidade ambiental;
- Coordenar os procedimentos e ações necessárias no caso de paralização temporária das obras, evitando a geração de passivos ambientais e/ou o retorcimento e perda de esforços já realizados, mantendo uma equipe mínima para acompanhamento e solução de pendências durante o período de paralização;
- Assegurar a obtenção da Licença de Operação (LO).

9.15 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Empreendimentos rodoviários de maneira geral, e um empreendimento do porte e potencial interferência regional como é, particularmente, a pavimentação da BR-158, resultam em um conjunto de impactos e alterações no contexto regional provenientes da finalidade intrínseca de implantação ou, neste caso, pavimentação de uma rodovia, a saber, seu papel de melhoria de acessibilidade local e, através disso, a promoção da integração regional.

Este papel integrador dos empreendimentos rodoviários desencadeia ou potencializa uma série de processos, os quais repercutem regionalmente sobre as populações locais, os sistemas de produção e, conseqüentemente, o ecossistema.

O objetivo do Programa de Desenvolvimento Sustentável é buscar viabilizar as condições institucionais e os instrumentos necessários para que os efeitos regionais da pavimentação da rodovia repercutam em desenvolvimento sustentável, evitando processos que resultem em efeitos negativos sobre a economia e os recursos ambientais. O princípio geral deste programa seria o de coordenar ações de controle, proteção e fiscalização com o direcionamento de ações positivas de intervenção e instalação de infra-estruturas, de forma que uma melhor e mais abrangente informação possibilite tomadas de decisão mais sintonizadas com o desenvolvimento sustentável regional.

Trata-se, portanto, de um elenco de aspectos que extrapolam em muito os instrumentos e os recursos de que dispõem o empreendedor e os órgãos de licenciamento ambiental,

demandando a coordenação de uma ação de governo que envolva os âmbitos administrativos federal, estadual e municipal, bem como a sociedade civil e suas instituições de representação.

No caso da BR-158, o Programa de Desenvolvimento Sustentável estará voltado para dois eixos concomitantes e complementares, conforme os sub-programas que seguem. Contudo, o desenvolvimento de iniciativas de desenvolvimento sustentável podem e devem abranger outros itens, a exemplo do processo que ocorreu em relação ao licenciamento da BR-163. Nestes dois eixos, contudo, concentram-se os temas de maior relevância e impacto.

9.15.1 SUBPROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Este Subprograma se organiza sobre duas vertentes distintas. A primeira, focada sobre convênios com órgãos e instituições ligadas aos problemas fundiários, está voltada para a facilitação e o apoio a iniciativas de regularização das situações já consolidadas regionalmente como áreas de conflito e de disputa pela posse da terra. Em muitos casos, este Subprograma estará direcionado para áreas de proteção ambiental ou de interesse para a conservação, bem como para as pressões e conflitos relacionados com as Terras Indígenas.

A segunda vertente deste Subprograma estará voltada para informação e o esclarecimento para a sociedade e para os órgãos de planejamento e gestão sobre os cenários possíveis e prováveis da região em termos das áreas disponíveis para ocupação e sua aptidão para o desenvolvimento de atividades produtivas agropecuárias. Com este tipo de informação pretende-se direcionar o esforço e o investimento público de instalação de infra-estruturas na região para uma estratégia locacional orientada por critérios de sustentabilidade e racionalidade, isto é, organizando a rede vicinal e direcionando os vetores de ocupação para a conversão de áreas de sistemas produtivos menos eficientes e rentáveis para sistemas produtivos com maior agregação de valor, bem como orientando a abertura de novas áreas para a atividade agropecuária para locais com maior aptidão para a sustentação de atividades agropecuárias rentáveis no futuro.

Este Subprograma prevê o estabelecimento de convênios com instituições com incidência sobre a gestão e a regularização fundiária (INCRA, prefeituras municipais), bem como relacionados com a gestão de recursos hídricos e naturais, empresas de energia, órgão e empresas locais de prestação de serviços aos produtores, etc. Estes convênios irão viabilizar os requerimentos necessários para a implantação de processos de planejamento e tomada de decisão sobre a localização de infra-estruturas na região. É prevista também a realização de ações de informação sobre o potencial produtivo atual da região, a localização de áreas de interesse para a conservação (protegidas legalmente ou não), bem como a indicação de áreas com maior aptidão para o desenvolvimento de atividades agropecuárias. Estas ações de informação estão voltadas diretamente para a sociedade em geral, com foco sobre os atores produtivos locais, buscando interferir sobre a tomada de decisão destes atores,

identificando as áreas que serão foco de ações sistemáticas de controle e fiscalização, ou são áreas já protegidas legalmente.

De maneira complementar ao Programa de Compensação Ambiental, será no âmbito desse Subprograma que se dimensionará uma estratégia de controle à ocupação desenfreada de áreas identificadas como importantes para a conservação.

Duas porções do território serão privilegiadas neste aspecto: as áreas identificadas na análise integrada como pertencentes aos dois grandes corredores ecológicos perpendiculares à rodovia.

Tais áreas poderão ser transformadas em APAs ou outra categoria protegida para que estejam submetidas a regramentos de ocupação.

9.15.2 SUBPROGRAMA DE APOIO ÀS PREFEITURAS

O objetivo geral do Subprograma é disciplinar o sistema viário e o uso e ocupação do solo no entorno da rodovia, levando também em consideração a Área de Influência Indireta, em função do desenvolvimento acarretado pela melhoria das condições de acessibilidade promovida pela pavimentação do trecho considerado. Justifica-se pela necessidade de preservar a funcionalidade da rodovia, adequando e disciplinando o atual quadro de uso e ocupação do solo às alterações e potencialidades introduzidas pelo empreendimento, estabelecendo atividades compatíveis e compatibilizando as legislações municipais sob uma visão sistêmica dos problemas locais.

O Subprograma tem como principais ações subsidiar a elaboração de Normas de Organização Territorial ou Macrozoneamento contendo critérios de parcelamento, uso e ocupação do solo e circulação viária para as áreas lindeiras à BR-158, numa faixa de 200 metros de cada lado da rodovia, a partir da linha limite da área *non aedificandi*. Esta ação se efetivará para aqueles municípios que não dispõem de legislação urbanística básica adequada, para controle de um possível crescimento e ocupação desordenados de seus núcleos urbanos, em decorrência da duplicação da rodovia, bem como para aqueles que, embora possuidores de uma legislação urbanística básica, necessitem de uma adequação de seus Planos Diretores.

Este programa prevê, também, o apoio técnico e institucional para o planejamento e normatização do uso do espaço urbano e rural dos municípios que fazem parte da Área de Abrangência Regional do empreendimento. Através destes aportes de recursos humanos, financeiros e institucionais, pretende-se capacitar os municípios para se mobilizarem, estruturarem e implementarem ações que promovam e desenvolvam a sustentabilidade local.

10 CONCLUSÕES

Estabelecer conclusões em um Estudo de Impacto Ambiental que trata de questões complexas e sinérgicas como são os temas envolvidos no diagnóstico das áreas de influência da BR-158 representa um desafio tanto em considerar a abrangência do estudo, quanto em obter uma síntese clara dos aspectos emergentes que condicionam a viabilidade ambiental do empreendimento.

Este capítulo se propõe a apresentar, através de tópicos resumo, os aspectos que se evidenciaram como justificativas ou restrições à realização da pavimentação da rodovia. O balanço entre esses vieses seguramente será tema de discussões nos diversos fóruns em que o Licenciamento Ambiental da pavimentação da BR-158 ocupar ou preocupar o pensamento dos interessados.

O debate oriundo do confronto das justificativas e dos impedimentos a qualquer empreendimento que trará consigo significativos impactos ambientais é saudável e representa oportunidade de envolvimento de atores sociais às vezes distanciados dos processos aplicados que configuram a elaboração de um Estudo de Impactos Ambientais.

Os desdobramentos do processo de licenciamento ambiental da BR-163 (Cuiabá-Santarém) servem como exemplo da preocupação de diversos setores da sociedade em colaborar preventivamente e, em muitos casos, criticamente, com o processo decisório que se inicia com emissão da Licença Prévia, atestando a viabilidade ambiental do empreendimento.

O referido debate pode e deve agregar opiniões qualificadoras ao processo. Esferas governamentais diversas, representantes do meio acadêmico, organizações não governamentais e a sociedade representada por indivíduos ou entidades coletivas tiveram oportunidade de se manifestar ao longo do processo de elaboração do EIA e são esperados como colaboradores nas etapas posteriores deste Licenciamento.

Assim como em qualquer debate, são esperadas posições diferentes ou mesmo antagônicas em relação ao empreendimento, as quais estarão fundamentadas na priorização dos impactos positivos ou dos impactos negativos do empreendimento.

Em vista disso, entende-se que as soluções técnicas propostas para a obtenção de viabilidade ambiental do empreendimento serão objeto de amadurecimento nas etapas subseqüentes do processo, nas quais se definirá o limite aceitável para sua viabilidade a partir de um processo de discussão e tomada de decisão político-institucional. Assim, a contribuição dos debatedores e sua inclusão nas próximas etapas do licenciamento ambiental propiciarão o equilíbrio desejável entre as posições favoráveis e contrárias ao empreendimento, melhorando a qualidade das soluções que deverão garantir a realização do empreendimento em bases sustentáveis.

A equipe técnica e os empreendedores (DNIT e SINFRA) trabalharam na identificação das situações-problema que representam impedimentos à consecução do empreendimento, partindo da compreensão de que a pavimentação da BR-158 se justifica como um empreendimento necessário e desejado pela sociedade, mas que precisa ser objeto de uma gestão ambiental qualificada e eficaz para ser viável. A proposição de medidas que vão minimizar os efeitos negativos das obras e da futura operação da rodovia constitui um compromisso do poder público aqui representado pelos empreendedores, embora seja identificada, desde já, a necessidade de envolvimento de outras esferas de governo para cobrir o amplo elenco de problemas e oportunidades que o empreendimento proporciona.

Trata-se, portanto, de um processo que envolve o conjunto da sociedade, para o qual a decisão a ser tomada encontrará subsídios suficientes e adequados no Estudo de Impacto Ambiental apresentado.

De forma sintética, os tópicos a seguir identificam e apresentam aspectos que emergiram no processo de diagnóstico e avaliação de impactos da pavimentação da BR-158 e que, do ponto de vista da equipe que realizou os estudos, são importantes de serem mencionados nestes comentários finais.

Cenários – Após mais de 20 anos da implantação da rodovia, a ocupação humana na região, embora tenha se mantido em níveis de crescimento relativamente elevados (se consideradas as condições de acessibilidade da região), se deu em bases não sustentáveis. Os recursos ambientais na região estão comprometidos pelo elevado percentual de conversão de áreas para a agropecuária. Os conflitos fundiários permanecem não resolvidos e as dificuldades de manutenção da presença permanente de instituições e órgãos de governo com papel organizador e regularizador faz com que estes conflitos assumam contornos violentos, representando um obstáculo para a organização e para a sustentabilidade de um mercado de produção e consumo no âmbito local.

A região dispõe de elevado potencial produtivo e turístico. A deficiência da infra-estrutura é um fator restritivo ao crescimento econômico regional que, por sua característica de estagnação, mantém precária a disponibilidade e o acesso a serviços de saúde, educação e oportunidades de crescimento pessoal e profissional para a maioria da população que habita a área de influência da rodovia.

Com a realização do empreendimento novos aspectos serão introduzidos em relação ao âmbito regional. Em primeiro lugar, a partir apenas da expectativa do empreendimento e no período inicial de sua implantação e operação, a região contará com uma intensificação dos processos atuais e o desenvolvimento de novos processos. O desenvolvimento de um mercado de produção e consumo maior, um processo de urbanização acelerada, com a possível formação de novos núcleos urbanos e o crescimento dos já existentes, além da intensificação do uso dos recursos naturais na região, em especial os florestais e os solos, constituir-se-ão nos processos atuais que serão rapidamente intensificados.

No elenco de novos processos que provavelmente irão se desenvolver na região, identifica-se a mudança do perfil econômico regional, com a rápida instalação de novos serviços, sejam eles públicos ou privados, que serão instalados por conta do incremento de renda e população que a atividade agropecuária e, num primeiro momento, um intenso mercado de terras, irá proporcionar. De maneira geral, a região como um todo irá se integrar de forma mais rápida ao mercado nacional.

Este rápido impulso inicial, entretanto, ao que tudo indica, não terá fôlego suficiente para alavancar um processo sustentável de melhoria da eficiência e da produtividade da economia regional, fazendo que, no momento seguinte ao esgotamento do ciclo constituído pelo incremento de renda proporcionado diretamente pelo empreendimento, os atores econômicos e sociais locais tendam a se acomodar em um novo patamar, sem dúvida mais diversificado e em condições gerais melhores que o anterior, mas também com diversos problemas novos e com um volume de população local maior. Este, portanto, se constituiria no segundo aspecto introduzido no cenário com a implantação do empreendimento: um conjunto de novos problemas e novas oportunidades tenderá a se colocar, entre os quais pode-se referir o desafio de organizar a economia local em bases sustentáveis e o de controlar a aceleração da exploração dos recursos naturais, através da melhoria do controle público e da governança local, situação que é facilitada com a implantação do empreendimento. A presença em maior volume e com mais recursos do poder público, por si, representa uma importante oportunidade de melhoria das condições de controle e direcionamento do esforço de desenvolvimento local.

Novos Vetores Regionais de Ocupação – Além das mudanças no cenário regional já apontadas, é possível prever que com a pavimentação da rodovia um forte vetor de ocupação irá se direcionar para oeste do eixo da rodovia, especialmente sobre as áreas de vegetação original sem proteção legal que ainda restam em grande quantidade concentradas na porção sudoeste da Área de Abrangência Regional. A ocupação desta área atualmente ainda é lenta, tendo em vista o obstáculo natural que a densa rede de drenagem oferece. Contudo, a presença de uma rodovia pavimentada na região tenderá a reorganizar os vetores de ocupação regional e a valorizar os remanescentes de áreas com vegetação original passíveis de serem incorporados ao processo produtivo e ao mercado de terras.

Fragilidade no Meio Físico – O estudo evidenciou a existência de três grandes zonas com características peculiares, assim denominadas: Setor Cristalino, da divisa com o Pará até o norte da cidade de Confresa (km 0-140); Setor do Bananal, do norte de Confresa até a Serra do Roncador (km 140-240) e Setor Parecis, da Serra do Roncador até Ribeirão Cascalheira (km 240-450).

Os estudos evidenciaram que o Setor Cristalino possui de baixa a média fragilidade ambiental, no Setor do Bananal a fragilidade do meio físico foi classificada como média e no Setor Parecis ficou evidenciada uma fragilidade alta. O principal efeito decorrente dessa

fragilidade é a suscetibilidade a processos erosivos, o que foi corroborado pela constatação de passivos desse tipo em maior número nos locais mais frágeis.

A adoção das medidas preventivas durante as obras e corretivas aos problemas já instalados, aliada à adequada recuperação das áreas que serão mais impactadas (áreas de obtenção de materiais construtivos) garantirão a minimização das interferências sobre o meio físico e a reabilitação dos passivos ambientais existentes representarão um ganho de qualidade ambiental em relação a essas situações-problema já instaladas.

Preservação da Flora e da Fauna – Pode-se dizer que o traçado da BR-158 se desenvolve sobre uma linha imaginária entre o limite leste dos biomas Amazônia e Cerrado. Assim, os ambientes presentes na área de influência da rodovia são uma mescla de elementos desses dois biomas e, principalmente, da zona de transição entre eles. Via de regra, essa característica não propicia que ocorra grande número de espécies endêmicas, mas a riqueza de espécies é bastante alta, atestando a elevada biodiversidade dessa zona. Também foram poucas as detecções de espécies ameaçadas de extinção, o que permite dizer que a zona do interflúvio Xingu-Araguaia é de média importância biogeográfica.

A adoção de medidas preservacionistas direcionadas aos remanescentes mais significativos e aos corredores de biodiversidade identificados na análise integrada representarão um aumento das áreas legalmente protegidas na região e, conseqüentemente, ganhos na conservação da biodiversidade regional.

No âmbito estrito do Licenciamento, foram identificadas nove áreas potenciais para conservação, sendo que foi indicada para receber os recursos da compensação ambiental uma área de 88.773 hectares (unidade de conservação a ser criada) localizada nas proximidades de Ribeirão Cascalheira, que engloba as matas ciliares dos córregos Três Marias e Tucunduva e as matas ao longo do ribeirão do Brejão.

No âmbito de uma intervenção regional direcionada a assegurar a sustentabilidade ambiental da grande Área de Abrangência Regional do empreendimento, se faz a recomendação de que sejam propostas, discutidas e implantadas novas unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável. Estas novas unidades teriam grandes dimensões e teriam como objetivo proteger as áreas mais suscetíveis à ocupação coincidentes com porções importantes das nascentes do rio Xingu (a oeste de Ribeirão Cascalheira) e do Araguaia (a leste de Confresa e Porto Alegre do Norte). Estas novas unidades atuariam como corredores em função da configuração das manchas de vegetação remanescentes, interligando ecologicamente estes dois importantes sistemas de áreas de uso especial, a do Xingu e a do Araguaia.

Fragilidade ambiental – A análise conjunta dos diversos aspectos do meio físico e biótico permitiu definir classes que evidenciaram um gradiente de fragilidade ambiental no sentido norte-sul. A zona de fragilidade ambiental mais elevada é a sul do trecho.

Patrimônio Arqueológico - foram detectados sítios e áreas de ocorrência arqueológicas, inclusive em áreas bastante próximas do eixo da rodovia e que demandarão a execução de programas de resgate e salvamento.

Componente Indígena – Existem duas terras indígenas na área de influência da rodovia: a TI Urubu Branco, habitada por índios Tapirapé, e a TI Maraiwatsede, ocupada parcialmente por uma comunidade Xavante, constituindo-se na situação mais grave, uma vez que o número de posseiros no interior da TI faz com que os índios sejam confinados a uma pequena porção de sua área. Ambas, contudo, registram situações conflituosas em função da ocupação irregular de porções do seu território por posseiros.

Desdobramento importante da situação da TI Maraiwatsede foi noticiado recentemente. Em 06/02/2007 a Justiça Federal de Mato Grosso emitiu decisão que obriga a retirada de todos os ocupantes não índios da TI Maraiwatsede, inclusive da localidade de Posto da Mata, dando término a uma disputa judicial que gerava expectativas por parte dos posseiros de se manterem no território indígena.

Somando-se a estas dificuldades, o traçado atual da rodovia BR-158 e de outras secciona a TI Maraiwatsede em sua porção central. Como uma das alternativas para atenuar os conflitos que poderão ser potencializados com a pavimentação da rodovia, foi considerada a possibilidade de alteração do traçado existente da BR-158. Contudo, uma decisão em relação a isso implica em estudos de viabilidade técnica de traçados alternativos e detalhamentos de projeto e de seus impactos ambientais. Em vista disso, os empreendedores formulam a reivindicação de emissão de Licença Prévia para o trecho, exceto o coincidente com a TI Maraiwatsede, cuja Licença Prévia definitiva ficará na dependência de estudos complementares.

Viabilidade Ambiental – Conforme foi prognosticado, a manutenção do cenário tendencial (sem a pavimentação) não representa um fator que favoreça a preservação dos recursos naturais. Apesar das atuais dificuldades de acesso à região, nas áreas que não dispõem de condição legal diferenciada para protegê-las (e mesmo nessas, como é o caso da TI Maraiwatsede) a ocupação humana permanente e a conseqüente alteração ou supressão da vegetação original vem ocorrendo e já alcançou uma área considerável em pouco mais de duas décadas. É possível prever que, mantido o cenário tendencial e as dificuldades para a atuação de órgãos e instituições de controle e fiscalização do uso de recursos naturais, em igual período de tempo, os recursos naturais na região estariam tão comprometidos quanto estão os recursos naturais em regiões de atividade econômica mais intensa e infra-estrutura rodoviária pavimentada. Assim, do ponto de vista dos recursos ambientais, a manutenção do cenário tendencial ou sua alteração pela pavimentação da rodovia representam uma ameaça à sustentabilidade ambiental da região, diferenciando-se, em cada cenário, pelo ritmo deste processo (mais ou menos acelerado) e por alguns outros aspectos que podem ser mais bem ilustrados na avaliação do cenário com a realização do empreendimento.

No âmbito restrito do controle de obras do empreendimento, o exemplo de diversos outros empreendimentos no país demonstra a boa capacidade não apenas de mitigação e compensação de impactos ambientais, mas inclusive uma melhoria efetiva nas condições locais que extrapola os próprios benefícios do empreendimento, a partir de programas que são implementados apenas porque o empreendimento está sendo realizado (em outra situação dificilmente se realizariam).

Na perspectiva de agregação de sustentabilidade ao desenvolvimento regional, entretanto, são requeridas duas diretrizes básicas de intervenção concomitantes e coordenadas. De um lado, estão as ações e os programas de controle, fiscalização e punição que normalmente são evocados para a proteção de recursos naturais e bens de patrimônio público e privado, que têm no Licenciamento Ambiental, oportunidade de se transformarem em normas, se incorporadas como condições de validade da Licença Prévia.

De outro lado, há um conjunto de ações e programas que ainda são desenvolvidos de forma muito incipiente na realidade nacional, os quais estão voltados para o direcionamento, o incentivo e o fomento de esforços que proporcionem desenvolvimento com maior sustentabilidade. Nesta linha de atuação, por exemplo, as áreas que ainda mantêm vegetação original, que não são prioritárias para conservação e que tenham sido diagnosticadas como dispendiosas de maior aptidão para o desenvolvimento de atividades produtivas, deveriam receber investimentos públicos em infra-estrutura de vicinalização, energia e comunicação, de maneira que se tornassem mais atrativas que outras áreas com menor aptidão produtiva e maior interesse para a conservação.

Contudo, isoladamente, estas ações e programas encontram muitas dificuldades para serem suficientes e eficazes na preservação dos bens e recursos que se buscam proteger. Se articuladas dentro de um programa de gestão ambiental regulado pelo processo de licenciamento ambiental, sua articulação com outras instâncias governamentais propiciarão as condições para sua efetivação.

Assim, combinando-se ações de fiscalização com ações de direcionamento planejado de investimentos, é viável imaginar-se um cenário com a pavimentação promovendo ganhos efetivos de qualidade ambiental em relação aos recursos naturais e também em termos sociais e econômicos (qualidade ambiental de forma geral).

Este cenário, entretanto, demanda a articulação de um grande número de instituições, nos diferentes níveis de governo (municipal, estadual e federal), além de um considerável grau de governança e de desenvolvimento de capital social no âmbito societário local, o que em muito extrapola o âmbito do processo de licenciamento ambiental.

Proximamente a este empreendimento, na área de abrangência da BR-163, uma iniciativa interministerial nesta direção foi tomada e vem agregando contribuições multi-setoriais positivas visando a qualificação ambiental da obra e seus desdobramentos, o que indica que

os comentários e assertivas colocadas anteriormente não são novidade e dispõem de base social e institucional efetivas para serem implementadas.

Por fim, dois aspectos precisam ser considerados. Em primeiro lugar, a viabilidade ambiental do empreendimento requer que sejam observadas, no mínimo, as medidas de controle propostas (preventivas, mitigadoras e compensatórias) e sua operacionalização na forma dos programas ambientais formulados no escopo deste Estudo de Impacto Ambiental, os quais poderão e deverão receber contribuições e melhorias posteriores por conta do debate público sobre ele. Ou seja, é necessária uma ação organizada e coordenada no âmbito do Poder Público e deste com os atores sociais da sociedade civil para que os processos desencadeados com a pavimentação da rodovia sejam direcionados de forma a dar sustentabilidade ambiental para a região. Em segundo lugar, as possibilidades de solução dos processos sociais que já estão colocados hoje no cenário tendencial dificilmente encontrarão oportunidades de desfecho na situação de não realização do empreendimento, isto é, a manutenção das condições atuais da rodovia não irá representar um fator de controle ou de diminuição dos impactos ambientais já existentes por conta da existência da rodovia.

Nestas circunstâncias, incluindo a oportunidade de solução de problemas e dificuldades que já se colocam com o cenário tendencial, o empreendimento de maneira geral se apresenta como viável ambientalmente.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GERAIS (VOLUME I e IV)

- ALVES, D.S. **An analysis of the geographical patterns of deforestation in Brazilian Amazon in the period 1991-1996.** In: WOOD, C. & PORRO, R. (eds.) *Deforestation and land use.* University Press of Florida, p. 95-106, 1999.
- ALENCAR, A.A.C.; SOLÓRZANO, L.A.; NEPSTAD, D.C. Modeling forest understory fires in an eastern Amazonian landscape. **Ecological Applications** 14(4 Supplement):S139-S149, 2004.
- ARIMA, E.; BARRETO, P. Soja na Amazônia: Impactos ambientais e estratégias de mitigação. **Ciência & Ambiente** 32:119-132, 2006.
- BARRASS, A.N.; COHN, E.L.F. Preliminary results of inhibition of phonotaxis by highway noise for several species of anurans (Bufonidae and Hylidae). **American Zoologist** 23:882-882, 1983.
- BARRASS, A.N.; COHN, E.L.F. Variation of the spacing of calling male *Bufo woodhousei* and *Hyla cinerea* near highway noise. **American Zoologist** 24:A15-A15, 1984. MACGRATH, D.G.; DIAZ, M.C.V. Soja na Amazônia: Impactos ambientais e estratégias de mitigação. **Ciência & Ambiente** 32:151-166, 2006.
- BARRETO, P. Origem e destino da madeira amazônica. **Ciência & Ambiente** 32:85-102, 2006.
- BARROS, A.C. et al. Os custos ambientais do programa Avança Brasil. **Cadernos Adenauer**, v. 2, n. 4, p.51-78, 2001.
- BENCKE, G.A.; BENCKE, C.S.C. The potential importance of road deaths as a cause of mortality for large forest owls in southern Brazil. **Cotinga** 11:79-80, 1999.
- BENSUSAN, N. Situação das unidades de conservação na Amazônia brasileira. **Ciência & Ambiente** 31:65-78, 2005.
- BERNARDINO, F.S.; DALRYMPLE, G.H. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-Hay-Okee wetlands of Everglades National-Park, USA. **Biological Conservation** 62:71-75, 1992.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL.** Folha SC.22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, v. 22, 1981. 524p.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL.** Folha SD.22 Goiás; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, v. 2, 1981. 640 p.
- BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais.** 2. ed. Rio de Janeiro, 2005. 106p. (IPR. Publ.,712).
- CARREIRAS, J.M.B.; PEREIRA, J.M.C.; CAMPAGNOLO, M.L.; SHIMABUKURO, Y.E. A land cover map for the Brazilian Legal Amazon using SPOT-4 VEGETATION data and machine learning algorithms **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 457-464, 2005.
- CULLEN, L. Hunting and biodiversity in Atlantic Forest fragments, São Paulo, Brazil. M. Sc. Thesis, University of Florida, Gainesville, FL, 1997.
- ECOPLAN. **EIA/RIMA da BR-163/PA**, trecho Divisa MT/PA-Rurópolis. Brasília: DNIT/Ecoplan Engenharia Ltda., 2002.
- FAHRIG, L. Effect of the habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. **Ecological Applications** 12:346-353, 2002.

- FEARNSIDE, P.M. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil **Environmental Conservation** 28:23-38, 2001.
- FEARNSIDE P.M. Deforestation control in Mato Grosso: a new model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. **Ambio** 32(5):343-345, 2003.
- FEARNSIDE, P.M.; GRAÇA, P.M.L.A. BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the Potential Impact of Linking the Arc of Deforestation to Central Amazonia. **Journal Environmental Management** 38(5):705-716, 2006.
- FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e conseqüências. **Megadiversidade** 1(1):113-123, 2005.
- FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, impactos e controle. **Acta Amazônica**, no prelo a.
- FEARNSIDE, P.M. Containing destruction from Brazil's Amazon highways: Now is the time to give weight to the environment in decision-making. **Environmental Conservation** 33(3), no prelo b.
- FEARNSIDE, P.M.; LAURANCE, W.F. O futuro da Amazônia: os impactos do programa Avança Brasil. **Ciência Hoje**, v.31, n.182, p.61-65, 2002.
- FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S.S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados** 19(53):1-10, 2005.
- FONSECA, G.A.B.; SILVA, J.M.C. Megadiversidade amazônica: Desafios para a sua conservação. **Ciência & Ambiente** 31:13-24, 2005.
- FONSECA, G.A.B.; CAVALCANTI, R.; RYLANDS, A.; PAGLIA, A. Cerrado. In: MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. (orgs.). **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Series Producer Cemex, Books on Nature. Disponível em <http://www.biodiversityscience.org/publications/hotspots/cover.html>. Acesso em agosto de 2006.
- FORMAN, T.T.R.; ALEXANDER, L.E. Roads and their major ecological effects. **Annual Review of Ecology and Systematics** 29:207-231, 1998.
- FORMAN, R.T.T.; SPERLING, D.; BISSONETTE, J.A.; CLEVINGER, A.P.; CUTSHALL, C.D.; DALE, V.H.; FAHRIG, L.; FRANCE,, R.; GOLDMAN, C.R.; HEANUE, K.; JONES, J.A.; SWANSON, F.J.; TURRENTINE, T.; WINTER, T.C. Road ecology: science and solutions. Island Press, Washington, 2002.
- FREITAS, M.A. **Serpentes brasileiras**. Proquiigel Química, Grupo Unigel, Lauro de Freitas, BA, 2003.
- IMAZON. Instituto do Homem e meio Ambiente da Amazônia. **Pólos Madeireiros, Fronteiras Madeireiras e Estradas**. Belém: IMAZON, 2004.
- MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Conservation International do Brasil, 2004.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; JUAREZ, K.M. The Cerrado mammals: Diversity, ecology and natural history. In: Oliveira, P.S.; Marquis, R.J. (eds.). **The Cerrados of Brazil**. Columbia University Press, New York. p. 266-284, 2002.
- MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; BROOKS, T.M.; PILGRIM, J.D.; KONSTANT, W.R.; FONSECA, G.A.; KORMOS, C. Wilderness and biodiversity conservation. **Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.** 100:309-313, 2003.
- MMA [Ministério do Meio Ambiente] **Biodiversidade brasileira. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, MMA e Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2002.

- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853-858, 2000.
- NEPSTAD, D.; LEFEBVRE, P.; SILVA, U.L.; TOMASELLA, J.; SCHLESINGER, P.; SOLÓRZANO, L.; MOUTINHO, P.; RAY, D.; BENITO, J.G. Amazon drought and its implications for forest flammability and tree growth: a basin-wide analysis. **Global Change Biology** 10:704–717, 2004.
- NEPSTAD, D.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. **Conservation Biology** 20(1):65-73, 2006.
- NEPSTAD, D. et al. Frontier Governance in Amazonia. **Science**, v. 295, p. 629-631, 2002.
- NOBRE, A.D.; NOBRE, C.A. O carbono e a Amazônia: O incerto conhecimento atual e as estratégias de mitigação de emissões. **Ciência & Ambiente** 31:39-48, 2005.
- PERES, C.A. Effects of hunting on western Amazonian primate communities. **Biological Conservation** 54:47-59, 1990.
- PERES, C.A. Population status of white-lipped and collared peccaries in hunted and un hunted Amazonian forests. **Biological Conservation** 77:115-123, 1996.
- PERES, C.A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in Neotropical forests: a case study of howler monkeys (*Alouatta* spp.). **Folia Primatologica** 69:199-222, 1997.
- PFAFF, A.; ROBALINO, J.; WALKER, R.; REIS, E.; PERZ, S.; BOHRER, C.; ALDRICH, S. Road investments, spatial intensification and deforestation in the Brazilian Amazon. **Journal of Regional Science** (no prelo).
- RODDA, G.H. Highway madness revisited: roadkilled *Iguana iguana* in the llanos of Venezuela. **Journal of Herpetology** 24:209-211, 1990.
- RODRIGUES, F.H.G.; A. HASS, L.M. RESENDE, L. M., C.S. PEREIRA, C.F. FIGUEIREDO, B.F. LEITE, F.G.R FRANÇA. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Fortaleza, CE, 2002.
- ROSEN, P.C., LOWE, C.H. Highway mortality of snakes in the Sonoran Desert of southern Arizona. **Biological Conservation** 68:143-148, 1994.
- RYLANDS, A.B. et al. Amazonia. In: MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; GIL, P.R.; PILGRIM, J.; FONSECA, G.A.B.; BROOKS, T.; KONSTANT, W.R. (eds.) **Wilderness. Earth's last wild places**. Cidade do México, CEMEX. p. 56-107, 2002.
- SANTILLI, M.; MOUTINHO, P. O desmatamento na Amazônia e a efetividade do Protocolo de Quioto. **Ciência & Ambiente** 32:61-72, 2006.
- SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado region, South America. **Steenstrupia** 21(1):69-92, 1995.
- SILVA, J.M.C.; RYLANDS, A.B.; FONSECA, G.A.B. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology** 19(3):689-694, 2005.
- SMERALDI, R. PPA 2004–2007 e obras de infra-estrutura na Amazônia. **Ciência & Ambiente** 32:35-44, 2006.
- SOARES-FILHO, B.; ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; CERQUEIRA, G.; DIAZ, M.C.V.; RIVERO, S.; SOLÓRZANO, L.; VOLL, E. Simulating the response of land-cover changes to road paving and governance along a major Amazon highway: the Santarém–Cuiabá corridor. **Global Change Biology** 10:745-764, 2004.
- SPECTOR, S. Biogeographic crossroads as priority areas for biodiversity conservation. **Conservation Biology** 16(6):1480-1487, 2002.
- SPELLERBERG, I. Ecological effects of roads and traffic: a literature review. **Global Ecology and Biogeography** 7:317-333, 1998.

- THOISY, B.; MASSEMIN, D.; DEWYNTER, M. Hunting impact on Neotropical Primates: a preliminary case study in French Guiana. **Neotropical Primates** 8(4):141-144, 2000.
- TROMBULAK, S.C.; FRISSELL, C.A. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology** 14(1):18-30, 2000.
- VERÍSSIMO, A. Florestas Nacionais: Uma política para conservação e manejo florestal sustentável na Amazônia. **Ciência & Ambiente** 32:55-60, 2006.
- WWF [World Wildlife Fund]. 2001. **Terrestrial Ecoregions - Cerrado (NT0704)**. Disponível em: <http://www.panda.org> e <http://www.nationalgeographic.com/wildworld>. Acesso em agosto de 2006.
- ZIMMERMAN, B.; BERNARD, E. Alianças conservacionistas com sociedades indígenas da Amazônia brasileira. **Ciência & Ambiente** 31:93-106, 2005.

MEIO FÍSICO (VOLUME II)

- AB'SABER, A.N. **Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos no Brasil**. Geomorfologia, n.20. São Paulo, SP: Instituto de Geografia - USP, 1970. 26p.
- ALMEIDA, F.F.M. de; HENNIES, W.T. Reconhecimento Geológico da Serra do Roncador, Estado do Mato Grosso. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo. 18(1):23-30-1969.
- ANA. Agência Nacional de Águas. **Banco de Dados Hidrológicos da Agência Nacional de Águas**. Brasília, DF: Superintendência de Informações Hidrológicas. 2002.
- ANA. Agência Nacional de Águas. **Banco de Dados Hidrológicos da Agência Nacional de Águas**. Brasília, DF: Superintendência de Informações Hidrológicas, 2006. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>
- BARBOSA, O. et al. Geologia básica e economia da região do médio Tapajós, Estado do Pará. **B. Div. Fom. Prod. Min. Dep. Nac. Prod. Min.**, n. 126, Rio de Janeiro, 1966.
- BARROS, A.M. et al. Geologia. In: Brasil, Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral, **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD.21 - Cuiabá. Goiânia: DNPM, 1982. P.25-92 (Levantamento de Recursos Naturais, 26).
- BRASIL. Convênio FUNAI/UFGO. **Levantamento de Reconhecimento de solos da Ilha do Bananal**. Ministério do Interior, 1978. 111p.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SC.22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, V.22, 1981. 524p.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD.22 Goiás; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: DNPM, V.25, 1981. 640 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura de Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Divisão de Meteorologia Aplicada. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília: SPI/EMBRAPA, 1992. 84 p.
- CERQUEIRA, L. Citação do documento eletrônico: **Poluentes Atmosféricos**. [on line] Fórum Livre. Disponível em: <<http://www.unilivre.org.br/centro/textos/forum/polar.htm>> Acesso em abril de 2000.
- CETESB. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. São Paulo: CETESB, 1987. 150 p.
- CETESB. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. **Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo**. São Paulo, CETESB, 2001.
- CHRISTOFOLLETI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2 ed., 1980. 188 p.
- CRITCHFIELD, H.J. **General Climatology**. New Delhi: Prenticehall of India, 1966. 420 p.

- CUNHA, B.C.C. et al. Geologia. In: BRASIL. DNPM. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SC. 22 Tocantins. Rio de Janeiro, 1981. p. 21-196. (Levantamento de Recursos Naturais, 22).
- DNER. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Manual rodoviário de conservação, monitoramento e controle ambientais**. Rio de Janeiro: Diretoria de Engenharia Rodoviária. Divisão de Estudos e Projetos - Serviço de Estudos Rodoviários e Ambientais, 1996. 134p.
- ELSON, D.M. **Air Pollution: Causes, Effects and Control Policies**. New York: Basil Blackwell, 1989.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, Documentos 1, 2. ed., 1997. 212 p. il.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p.
- EPA. **Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Models - User's Guide**. Vol.1 e 2, EPA-454/B-95-003a-b. 1992.
- EPA. **Guideline for Public Reporting of Daily Air Quality Pollutant Index (PSI)**. U.S. EPA Office Air Quality Standard, 1977.
- EPA. **Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Margin of Safety**. EPA/ONAC 550/9-74-004. USA, 1974.
- EPA. United States Environmental Protection Agency. **Volatile Organic Compound Species Data Manual** (2nd Edition). EPA-950/4-80-015, 1985.
- EVANS, J.W. **The geology of Mato Grosso, particularly the region drained by the upper Paraguai**. Q. J. Geol. Soc. London, 50 (2):85-104, 1894.
- FAO. **Watershed management field manual: road design and construction in sensitive watersheds**. Rome, 1989. 218 p.
- FANY R.; ROLLA A. **Mineração em Terras Indígenas na Amazônia Brasileira**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2005. 178 p.
- FEREK, R.J.; J. S. REID; HOBBS, P. V. **Emission Factors of Hydrocarbons, Halocarbons, Trace Gases and Particles from Biomass Burning in Brazil. Smoke/Sulfate, Clouds and Radiation - Brazil (SCAR-B) Proceedings**. Fortaleza, 4-8 November, p. 35-39. 1996.
- FISH, G.; MARENGO, J.A.; NOBRE, C. **Clima da Amazônia**. Revista Climanálise. Edição Comemorativa de 10 anos. 1996. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.shtml>>
- GOIÁS. Secretaria da Agricultura. **Estudo dos solos do projeto Rio Formoso - Etapa I. Goiânia**, 1979. 124p.
- HENNIES, W.T. **Geologia do Centro-Oeste Matogrossense**. São Paulo, Escola Politécnica. USP, 1966. Tese de Doutorado.
- IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE. 2000. 263 p.
- KALNAY, E. The NCEP/NCAR Reanalysis 40-year Project. **Bull. Amer. Meteor. Soc.** 77, 437-471. 1996
- KAUFMAN, Y.J. Remote Sensing of Direct and Indirect Aerosol Forcing. In: **Aerosol Forcing of Climate**. Ed. John Wiley & Sons Ltd., 1992.
- KOUSKY, V.E. Pentad outgoing longwave radiation climatology for the South American sector. **Rev. Bras. Meteor.**, 3, 217-231; 1988.
- MELLO, A.F.F. de et al. **Projeto Molibdênio em Roraima; relatório final**. Manaus, DNPM/CPRM, v. 1-B, 1978.
- MINISTÉRIO DO INTERIOR. Fundação Nacional do Índio. **Levantamento de reconhecimento de solos da Ilha do Bananal**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1978. 111p.

- MINISTÉRIO DO INTERIOR. **Projeto de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia-Tocantins (PRODIAT). Pré-diagnóstico da Bacia do Araguaia-Tocantins (Síntese).** Brasília, 1982. 218p.
- NBR 10151. **Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento.** Junho 2000.
- NBR 10151. **Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.** Dezembro 1987.
- NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil - Região Centro Oeste.** Rio de Janeiro: IBGE/SERGRAF, 1977.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. 422 p.
- O'LEARY, D.W.; FRIEDMAN, J.W.; PHON, H.A. Lineament, Linear, Lineation: Some Proposed New Standards for Old Terms. **Geol. Soc. Am. Bull.** 67 (10): 1463-1479, 1976.
- PESSOA M.R. et al. Projeto Jamanxim, relatório final. Manaus, DNPM-CPRM, 1977. 11v. In: SANTOS, J.O.S. & LOGUERCIO, S.O.C. **A parte meridional do Cráton Amazônico (Escudo Brasil Central) e as bacias do Alto Tapajós e Parecis-Alto Xingu.** Brasília: DNPM, 1984. 501p.
- RAMGRAB, G.E.; SANTOS, J.O.S. O Grupo Uatumã. In: Congresso Brasileiro de Geologia 28, **Resumo das Comunicações.** Porto Alegre, SBG, p.32-33, 1974.
- RAMOS, J.R. de A. **Reconhecimento geológico no alto rio Fresco, Estado do Pará.** Rel. Anual Div. Geol. Mineral. Rio de Janeiro, p.32-49, 1955.
- ROCHA, A.M.G.C.; GANDU, A.W. **A Zona de Convergência do Atlântico Sul.** Revista Climanalise. Edição Comemorativa de 10 anos. 1996. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.shtml>>
- ROSS, J.L.S. Análise do Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 6, p. 17-29, 1992.
- ROSS, J.L.S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 8, p.63-74. 1994.
- ROSS, J.L.S. (org.) **Geografia do Brasil.** São Paulo: EDUSP, 1995. 546 p.
- ROSS, J.L.S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** São Paulo: Contexto, 1996. 85 p.
- SANTOS, R.D. et al. **Manual de descrição e coleta de solos no campo.** 5ª ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 92p.
- SEINFELD, J.H. **Atmospheric Chemistry and Physics from Air Pollution.** John Wiley & Sons. 1986.
- SEINFELD, J.H. **Atmospheric Chemistry and Physics from Air Pollution to Climate Change.** Ed. John Wiley & Sons. 1998.
- SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral do Mato Grosso; BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico: Diagnóstico Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso - Assistência Técnica na Formulação da 2ª Aproximação.** Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso - Prodeagro. Cuiabá: CNEC Engenharia S/A, 2002.
- SILVA, C.R.; RIZZOTO, G.J. Província aurífera Guaporé. In: VIII Congr. Bras. Geol. 1994. Camboriú. **Anais...** Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia, v. 2, p.323-325.
- SILVA, G.H. et al. Esboço geológico de parte da Folha SC.21 Juruena. In: Congr. Bras. Geol. 1974. **Anais.** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Geologia, v. 4, p.309-320.
- SIOLI, H. **Amazônia - fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais.** Petrópolis, RJ: Vozes. 1985. 72p.

- SORRE, M. **Les fondements de la géographie humaine**. Paris: Armand Collin, 1951. (Les fondements Biologiques: essai d'une ecologie de l'homme, v.1).
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **National Reference Energy Mean Emission Levels as a Function of Speed, Highway Traffic Noise Analysis and Abatement; Policy and Guidance; Federal highway Administration; Office of Environment and Planning; Noise and Air Quality Branch**. Washington, D.C. Estados Unidos da América do Norte, 1995.
- WARD, D. E.; SUSOTT, R. A.; KAUFFMAN, J. B. Smoke and Fire Characteristics for Cerrado and Deforestation Burns in Brazil: BASE-B Experiment. **J. Geophys Res.**, 97, D13, pp. 14601-14619. 1992.
- ZALAN, P. et al. Bacia do Paraná. In: GABAGLIA, G.P.R.; MILANI, E.J. (Coords.). **Origem e evolução de bacias sedimentares**. Rio de Janeiro: PETROBRAS, p. 135-168, 1990. 415 p.

MEIO BIÓTICO (VOLUME II)

- AB'SABER, A. N. **Os domínios morfoclimáticos da América do Sul**. Primeira aproximação. Geomorfologia. 52:1-21, 1977.
- ACKERLY, D.D. et al. The forest-Cerrado transition zone in southern Amazonia: results of the 1985 Projeto Flora Amazônica expedition to Mato Grosso. **Brittonia**, v. 41, p. 113-128. 1989.
- AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO CERRADO E DO PANTANAL. 1999. Disponível em <<http://www.bdt.org.br/bdt/workcerrado>>
- ALEIXO, A.; WHITNEY, B. M.; OREN, D. C. Range extensions of birds in southeastern Amazonia. **Wilson Bull.** 112(1):137-142. 2000.
- ALHO, C.J.R. Small mammal populations of Brazilian Cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. **Rev. Bras. Biol.**, v. 41, n. 1, p. 223-230. 1981.
- ALHO, C. J. R. Brazilian Rodents: their habitats and habits mammalian biology in South America. In: MARES, M.; GENOWAYS, H. (eds.). Mammalian biology in South America. Pymatuning Symposia. In: **Ecology** 6. Special Publication Series. Pittsburgh: Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, p.143-166, 1982.
- ALHO, C.J.R. **Intergradação de habitats de pequenos mamíferos não-voadores na paisagem do bioma Cerrado**. Rio de Janeiro: Arquivos do Museu Nacional, v. 63, n. 1, p. 41-48, 2005.
- ALHO, C.J.R.; PEREIRA, L.A. Population ecology of a cerrado rodent community in Central Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 4, n. 5, p. 597-607, 1985.
- ALHO, C.J.R.; PEREIRA, L.A.; PAULA, A.C. Patterns of habitat utilization by small mammal populations in Cerrado biome of Central Brazil. **Mammalia**, t. 50, p. 447-460, 1986.
- ATRAMENTOWICZ, M. Influence du milieu sur l'activité locomotrice et la reproduction de Caluromys philander (L.). **Rev. Ecol. (Terre et Vie)**, v. 36, p. 373-395. 1982.
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis Comércio de Material Didático e Editora, 1995.
- ÁVILA-PIRES, T.C.S. **Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata)**. Leiden: Zoologische Verhandelingen, 1995.
- BAGNO, M.A. et al. Ecological Observations on the Pampas Cat, *Oncifelis Colocolo*, In: The Brazilian Cerrado. **Mammalia**, v. 68, n. 1, p. 75-79. 2004.
- BASILE, P. **Taxonomia de Thrichomys Trouessart**, 1880 (Rodentia, Echimyidae). Dissertação de Mestrado. Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. 2003.
- BARRASS, A. N., COHN, L.F. Preliminary results of inhibition of phonotaxis by highway noise for several species of anurans (Bufonidae and Hylidae). **American Zoologist**, 23:882-882. 1983.

- BARRASS, A.N., COHN, L.F. Variation of the spacing of calling male Bufo woodhousei and Hyla cinerea near highway noise. **American Zoologist**, 24:A15-A15. 1984.
- BECKER, M.N.; DALPONTE, J.L. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiras**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1991.
- BENCKE, G. A. et al. Aves. p. 189-479 In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (orgs.). **Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2003.
- BERNARD, E. *Cormura brevirostris*. **Mammalians Species**, n. 737, p. 1-3. 2003.
- BERNARDINO, F.S., DALRYMPLE, G.H. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-Hay-Okee wetlands of Everglades National-Park, USA. **Biological Conservation**. 62:71-75. 1992.
- BEZERRA, A.M.R. **Variabilidade Morfológica e Status Taxonômico das Amostras Populacionais do Gênero Clyomys** (Rodentia: Echimyidae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional, 2002.
- BEZERRA, A.M.R.; ESCARLATE-TAVARES, F.; MARINHO-FILHO, J. First record of Thyroptera discifera (Chiroptera: Thyropteridae) in the Cerrado of Central Brazil. **Acta Chiropterologica**, v. 7, n. 1, p. 165-170. 2005.
- BEZERRA, A.M.R. et al. **Updated on the distribution, natural history and morphology of *Kunsia tomentosus*** (Lichtenstein, 1830) (Rodentia: Sigmodontinae). Submetido.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Threatened birds of the world**. Barcelona & Cambridge, UK: Lynx Editions e Birdlife International, 2000.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Threatened birds of the world 2004**. CD-ROM. Cambridge, BirdLife International. 2004.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Species factsheets**. Disponível em <<http://www.birdlife.org/datazone/index.html>. 2006> Acesso em agosto de 2006.
- BISHOP, I.R. An annotated list of caviomorph rodents collected in North-Eastern Mato Grosso Brazil. **Mammalia**, v. 38, n. 3, p. 489-502. 1974.
- BLAUSTEIN, A.R. et al. Amphibian breeding and climate change. **Conservation Biology**, 15:1804-1809, 2001.
- BOCKMANN, F. A.; GUAZZELLI, G.M. Family Heptapteridae (Heptapterids). p. 406-431. In: REIS, R.E., S.O. KULLANDER, C.J. FERRARIS, Jr. (eds.) 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 742 p.
- BONVICINO, C.R.; M. WEKSLER. A New Species of *Oligoryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) from Northeastern and Central Brazil. **Z. Säugetierkunde**, v. 63, p. 90-103. 1998.
- BONVICINO, C.R. A new species of *Oryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) of the *subflavus* group from the Cerrado of Central Brazil. **Mammalian Biology**, v. 68, p. 78-90, 2003.
- BONVICINO, C.R.; ALMEIDA, F.C. Karyotype, morphology and taxonomic status of *Calomys expulsus* (Rodentia: Sigmodontinae). **Mammalia**, v. 64, p. 339-351, 2000.
- BONVICINO, C.R., CERQUEIRA, R.; SOARES, V.A. Habitat use by small mammals of upper Araguaia river. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 56, p. 761-767. 1996.
- BONVICINO, C.R.; LINDBERGH, S.M.; MAROJA, L.S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 4B, p. 765-774. 2002a.
- BONVICINO, C.R.; OTAZU, I.B.; D'ANDREA, P.S. Karyologic evidence of diversification of the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). **Cytogenetic and Genome Research**, v. 97, p. 200-204. 2002b.

- BONVICINO, C.R.; LIMA, J.F.S.; ALMEIDA, F.C. A new species of *Calomys* Waterhouse (Rodentia, Sigmodontinae) from the Cerrado of Central Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 2, p. 301-307, 2003.
- BRAGGIO, E.; BONVICINO, C.R. Molecular divergence in the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). **Journal of Mammalogy**, v. 85, n. 2, p. 316-320. 2004.
- BRUINDERINK, G.W.T.A.G.; HAZEBROEK, E. Ungulate traffic collisions in Europe. **Conservation Biology**, v. 4, n. 10, p. 1059-1067. 1996.
- CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". **Ciencias Zoológicas**, v. 4, n. 2, p. 309-732, 1961.
- CABRERA, A. L.; WILLINK, A. **Biogeografía de América Latina**. 2. ed. Washington: OEA, 1980. 117 p.
- CAMARGO M., GIARRIZZO, T., ISAAC, V. Review of the Geographic Distribution of Fish Fauna of the Xingu River Basin, Brazil. **Ecotropica**. 16 p. (in press).
- CARMIGNOTTO, A.P. **Pequenos mamíferos terrestres do Cerrado** (Rodentia; Didelphimorphia): seleção de habitats, áreas de vida e padrões direcionais de deslocamento. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional, 1998.
- CARMIGNOTTO, A.P. **Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais**. PhD thesis. São Paulo, Universidade de São Paulo, Depto. de Zoologia, 2005.
- CARMIGNOTTO, A.P.; T. MONFORT. Prelo. On the taxonomy and distribution of the Brazilian species of *Thylamys* (Didelphimorphia: Didelphidae). **Mammalia**.
- CARVALHO, J. C. M. Observações zoológicas no rio das Mortes e no alto Xingu. Pp. 7–10 In: CARVALHO, J. C. M.; LIMA, P. E.; GALVÃO, E. **Observações zoológicas e antropológicas na região dos formadores do Xingu**. Rio de Janeiro, Museu Nacional (Publicações Avulsas, 5). 1949.
- CBRO [Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos]. **Listas das aves do Brasil**. Versão 22/3/2005. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. 2006. Acesso em agosto de 2006.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Ecology and social adaptations in didelphid marsupials: comparison with eutherians of similar ecology. In: EISENBERG, J.F. & D.G. KLEIMAN (eds.), *Advances in the study of mammalian behavior*. **Special Publication 7**. Shippensburg, Pa. American Society of Mammalogists, p. 395-422, 1983.
- CHIARELLO, A.G. **Mammalian community and vegetation structure of Atlantic forest fragments in Southeastern Brazil**. Ph.D. Dissertation, Girton College, Cambridge, 1997.
- CHIARELLO, A. F.; MIRANDA, F.; SAMUDIO, R. *Cyclopes didactylus*. In: Edentate Species Assessment workshop. 2004. Species Summaries and species discussions. **Edentata**, v. 6, p. 1-26, 2004.
- COLLI, G.R. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in the cerrado of central Brazil. **Copeia**. 1991:1002-1012, 1991.
- COLLI, G.R.; BASTOS, R.P.; ARAÚJO, A.F.B. **The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna**, p. 223-241. In: *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds.). New York: Columbia University Press, 2002.
- COSTA, L.P. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic forests of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. **Journal of Biogeography**, v. 30, p. 71-86. 2003.
- COUTO, C.P. Footnote number 249. In: P. W. LUND with notes and comments by C. PAULA COUTO). **Memórias sobre a Paleontologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1950. 589 p.

- CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. **Ornith. Monogr.**, 36:49-84. 1985.
- CUÉLLAR, E., D. MERITT & G. PORINI. *Priodontes maximus*. In: Edentate Species Assessment workshop. 2004. Species Summaries and species discussions. **Edentata**, v. 6, p. 1-26. 2004.
- CULLEN, L. **Hunting and biodiversity in Atlantic Forest fragments, São Paulo, Brazil**. M. Sc. Thesis, University of Florida, Gainesville, FL. 1997.
- CURRIER, M.J. *Felis concolor*. **Mammalian Species**, n. 200, p. 1-7. 1983.
- DALPONTE, J. & O. COURTENAY. 2004. *Pseudalopex vetulus*. In: IUCN 2004. **2004 IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em julho de 2006.
- DAMBRÓS, L. A. et al. Vegetação. In: **Levantamento de recursos naturais 25**. Folha SD 22 - Goiás. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. 640p.
- DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (eds.). **Handbook of the birds of the world**. Vol.4. Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona: Lynx Editions, 1997.
- DIETZ, J.M. Notes on the natural history of some small mammals in Central Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 64, p. 521-523, 1983.
- DIRZO, R.; MIRANDA, A. Contemporary neotropical defaunation and the forest structure, function, and diversity - a sequel to John Terborgh. **Conservation Biology**, v. 4, p. 444-447. 1990.
- DUELLMAN, W.E. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. **Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History**, University of Kansas. 65:1-352. 1978.
- DUELLMAN, W. E. **Patterns of Distribution of Amphibians: A Global Perspective**. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1999.
- DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. New York: McGraw-Hill Publishing Company, 1986.
- EISENBERG, J.F. **Mammals of the Neotropics, the Northern Neotropics**. Vol.1. Chicago and London: Univ. Chicago Press, Vol.1, 1989.
- EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics, the Central Neotropics**. Chicago and London: Univ. Chicago Press, Vol. 3, 1999.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, DF. Ed. UnB/SEMATEC. 1994. p. 17-73.
- EMMONS, L. & F. FEER. 1997. **Neotropical Rainforest mammals. A field guide**. 2 ed. The University Chicago Press. 307p.
- ENGLISH, P.H.; PARKER III, T. A. **Birds of Eastern Ecuador**. Ithaca, NY: Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology, 1992.
- FAHRIG, L. Effect of the habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. **Ecological Applications**. 12:346-353. 2002.
- FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, Impactos e Controle. **Acta Amazônica** (prelo), 00-00. 2006.
- FEIO, R.N., BRAGA; M.L. WIEDERHECKER, H.C.; SANTOS, P. S. **Anfíbios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais)**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa - MG, 1998.
- FERRI, M.G. **Ecologia dos Cerrados**, p. 15-36. In: IV Simpósio Sobre o Cerrado. FERRI, M. G. (ed.). Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1977.
- FISHER, W. **Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para conservação da região do Pantanal, MS**. Tese de Mestrado em Ciências Biológicas/Ecologia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande - MS, 1997. 44 pp.

- FREITAS, M.A. **Serpentes Brasileiras**. Lauro de Freitas - BA: Proquigel Química - Grupo Unigel, 2003.
- FRY, C. H. Ecological distribution of birds in north-eastern Mato Grosso State, Brazil. **An. Acad. Brasil. Science**. 42(2):275–318, 1970.
- FONSECA, G. *Cabassous unicinctus*. In: Edentate Species Assessment workshop. 2004. Species Summaries and species discussions. **Edentata**, 6: 1-26, 2004.
- FONSECA, G.A.B. et al. **Livro vermelho dos mamíferos ameaçados de extinção**. Belo Horizonte - MG: Fundação Biodiversitas, 1994.
- FONSECA, G. A.B. et al. Cerrado. In: MITTERMEIER, R.A. e al. (Orgs.). **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. 2006 Series Producer Cemex, Books on Nature. Disponível em <<http://www.biodiversityscience.org/publications/hotspots/cover.html>>. Acesso em agosto de 2006.
- FRAGOSO, J.M.V.; SILVIUS, K.M.; VILLALOBOS, M.P. **Manejo de Fauna na Reserva Xavante Rio das Mortes: Cultura Indígena e Método Científico Integrados Para Conservação**. Série Técnica, V. 4. Brasília: WWF Brasil, 2000. 68 pp.
- GARAVELLO, J.C., BRITSKI, H.A. Family Anostomidae (Headstanders). P. 71-84. In: REIS, R.E., KULLANDER, S.O., FERRARIS, C.J. (eds.) 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 742p.
- GARGAGLIONI, L.H. et al. Mamíferos da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 40, n. 17, p. 267-287, 1998.
- GEOBRASIL. **Perspectivas do Meio ambiente no Brasil**. CD ROM. Brasília: Edições IBAMA/MMA, 2002.
- GOPI SUNDAR, K.S. Mortality of herpetofauna, birds and mammals due to vehicular traffic in Etawah district, Uttar Pradesh. **India Journal of the Bombay Natural History Society**, v. 101, n. 3, p. 392-398. 2004.
- GRAVES, G. R.; ZUSI, R. L. Avian body weights from the lower rio Xingu. **Bull. Brit. Ornith. Club**, 110:20-25. 1990.
- GROVES, C.P. **Primate taxonomy**. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 2001.
- HAFFER, J. Avian zoogeography of the Neotropical lowlands. In: BUCKLEY, P. A. et al. (eds.). **Neotropical Ornithology** (Ornithological Monographs 36), p. 113-146, 1985.
- HAFFER, J. On the "river effect" in some forest birds of southern Amazonia. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi**, sér. Zool., 8(1):217-245. 1992.
- HAFFER, J. Contact zones between birds of southern Amazonia. In: REMSEN, J. V., Jr. (ed.). **Studies in Neotropical Ornithology honoring Ted Parker** (Ornithological Monographs 48), p. 281-305, 1997.
- HANSSON, L. Local hot spots and their edge effects: small mammals in Oak-Hazel Woodland. **Oikos**, v. 81, p. 55-62. 1998.
- HERSHKOVITZ, P. South American swamp and fossorial rats of the scapteromyine group (Cricetinae, Muridae) with comments on the glans penis in murid taxonomy. **Zeitschrift für Säugetierkunde**, v. 31, p. 81-149, 1966.
- HELMS, T.; BUCHWALD, E. The effect of road kills on amphibian populations. **Biological Conservation**, 99:331-340, 2001.
- HICE, C.L.; SCHMIDLY, D.J. The effectiveness of pitfall traps for sampling small Mammals In: The Amazon Basin. **Mastozoologia Neotropical**, v. 91, n. 1, p. 85-89, 2002.

- HINKELMANN, C. Systematics and geographic variation in long-tailed Hermit Hummingbirds, the *Phaethornis superciliosus-malaris-longirostris* species group (Trochilidae), with notes on their biogeography. **Ornitologia Neotropical**, 7:119-148, 1996.
- HOOGMOED, M.S. The occurrence of *Sylvilagus brasiliensis* in Surinam. **Lutra**, v. 26, n. 1, p. 34-45, 1983
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Polígono - Editora da Universidade de Brasília, 1972. 466 p.
- IBAMA. **Biodiversidade**. <http://www.mma.gov.br/biodiversidade>. 2003. Acesso em julho de 2006.
- IBGE. **Geografia do Brasil**. Região Centro-Oeste. Vol. 4. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria Técnica. SERGRAF, 1977.
- IBGE. **Mapa de biomas do Brasil**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004a.
- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**. 3ª edição. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004b.
- IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil**. Brasília, IBGE, 2004.
- ISLER, P.R.; WHITNEY, B. M. **Songs of the antbirds**. Ithaca, NY: Macaulay Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology, 2002.
- IUCN. 2006. **2006 IUCN red list of threatened species**. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acesso em julho de 2006.
- JUNIPER, T.; PARR, M. **Parrots: a guide to parrots of the world**. New Haven, London: Yale University Press, 1998.
- KUIKEN, M. Consideration of environmental and landscape factors in highway planning in valued landscapes: an Australian survey. **Journal of Environmental Management**, v. 6, p. 191-201, 1988.
- KUSHLAN, J.A. Conservation and management of the American crocodile. **Environmental Management**. 12:777-790, 1988.
- LACHER JR., T.E.; ALHO, C.J.R. Terrestrial small mammal richness and habitat associations in an Amazon Forest-Cerrado contact zone. **Biotropica**, v. 33, n. 1, p. 171-181, 2001.
- LACHER JR., T.E.; MARES, M.A. The structure of Neotropical mammal communities: an appraisal of current knowledge. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 59, p. 121-134, 1986.
- LACHER, T.E.; MARES, M.A.; ALHO, C.J.R. The structure of a small mammal community in a Central Brazilian savanna. In: REDFORD, K. H.; EISENBERG, J. F. (eds). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville: The Sandhill Crane Press, p. 137-16, 1989.
- LANGGUTH, A.; BONVICINO, C.R. **The *Oryzomys subflavus* species group, with description of two new species** (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae). Rio de Janeiro: Arquivos do Museu Nacional, v. 60, p. 285-294, 2002.
- LAURANCE, W.F. et al. The future of the Brazilian Amazon. **Science**, v. 19, p: 438-439, 2001.
- LEE JR., T.E.; HOOFER, S.R.; VAN DER BUSSCHE, R.A. Molecular Phylogenetics and Taxonomic Revision of the Genus *Tonatia* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**, v. 83, n. 10, p. 49-57, 2002.
- LEMO, B.; WEKSLER, M.; BONVICINO, C.R. The Taxonomic status of *Monodelphis umbistriata* (Didelphimorphia: Didelphidae). **Mammalia**, v. 64, p. 329-337, 2000.
- LUNDBERG, J.G.; LITTMANN, M.W. Family Pimelodidae (Long-whiskered catfishes). p. 432-446. REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. (eds.) 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 742p.

- LEWINSOHN, T.M. (org.). **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- MACHADO, A.B.M. et al. (eds.). **Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998.
- MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. (eds.). **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.
- MALABARBA, L.R. & REIS, R.E. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas**. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1987. 15 p.
- MACHADO, R.B. et al. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Conservation International do Brasil, 2004.
- MARANTZ, C. et al. Family Dendrocolaptidae (Woodcreepers). In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; CHRISTIE, D. (Orgs.). **Handbook of the Birds of the World: Broadbills to Tapaculos**. 1 ed. Barcelona: Lynx Ed., v. 8, p. 358-447, 2003.
- MARES, M.A.; ERNEST, K.A. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 76, 750-768, 1995.
- MARES, M.A., BRAUN, J.K., GETTINGER, D. Observations on the distribution and ecology of the mammals of the Cerrado grasslands of Central Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, v. 58, p. 1-60. 1989.
- MARINHO-FILHO, J. S. et al. **Diversity standards and small mammal numbers: conservation of the Cerrado biodiversity**. Anais de Academia Brasileira de Ciências, v. 66, p. 149-157. 1994.
- MARINHO-FILHO, J.S.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M. (eds.). **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas - história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central**. Brasília: SEMAM/IBAMA. 1998. 92 pp.
- MARINHO-FILHO, J.S.; RODRIGUES, H.G.; JUAREZ, K.M. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history. In: **The Cerrados of Brazil**. OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds.) Columbia University Press, New York, 2002.
- MARTINS, E. S.; SCHNEIDER, H.; LEÃO, V.F. Syntopy and troops association between *Callithrix* and *Saguinus* from Rondonia, Brazil. **International Journal of Primatology**, v. 8, p. 527-527, 1987.
- MAYER, S. **Birds of Bolivia Sounds and photographs**. CD-ROM. Bird Songs International, Westnieland, 2000.
- MCBEE, K. & BAKER, R.J. *Dasytus novemcintus*. **Mammalian Species**, n. 162, p. 1-9. 1982.
- MELO, C.E. et al. **Peixes do rio das Mortes: Identificação e ecologia das espécies mais comuns**. Cuiabá. Editora UNEMAT, 2005. 147 p.
- MELLO, D. A. Population study of some rodent species of the Cerrado. North of Formosa municipality, Goiás. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 40, p. 843-860, 1980.
- MILESKI, E. et al. Vegetação. In: **Levantamento de recursos naturais 22**. Folha SC 22 - Tocantins. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. 524 p.
- MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004.
- MMA. **Causas e dinâmicas do desmatamento na Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001.
- MMA. 2003. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em janeiro de 2006.

- MUSSER, G.G. et al. Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): Diagnoses and distributions of species formerly assigned to *Oryzomys "capito"*. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 236, p. 1-376. 1998.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.
- NEPSTAD, D.C. et al. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. **Nature**, v. 398, p. 505-508. 1999.
- NOGUEIRA, M.R.; TAVATES, V.C. PERACCHI, A.L. New records of *Uroderma magnirostrum* (Mammali, Chiroptera) from southeastern Brazil, with comments on its natural history. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 691-697, 2003.
- NUNES, A. et al. A New records on the geographic distribution of bat species in the Brazilian Amazonia. **Mammalia**, t. 69, n. 1, p. 109-115, 2005.
- NOVAES, F.C. **Sobre uma coleção de aves do sudeste do Estado do Pará**. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo 11(6):133-146, 1960.
- NOVAES, F.C. A estrutura da espécie nos periquitos do gênero *Pionites Heine* (Psittacidae, Aves). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova Série: Zoologia, 106:1-21, 1981.
- NUNES, M.F., GALETTI, M. Ecologia e conservação do maracanã *Propyrrhura maracana* (Psittacidae) em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. P. 206 In: STRAUBE, F. C.; ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M.; CÂNDIDO JR., J. F. (eds.). **Ornitologia brasileira no século XX**, incluindo os resumos do VIII Congresso Brasileiro de Ornitologia. Curitiba: Universidade do Sul de Santa Catarina e Sociedade Brasileira de Ornitologia, 2000.
- OLIVEIRA, J. **Morphometric assessment of species groups in the South American rodent genus *Oxymycterus Sigmodontinae*, with taxonomic notes based on the analysis of type material**. Ph.D. dissertation, Texas Tech. University, Lubbock. 1998.
- OLSON, D.M. et al. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. **BioScience**, 51(11):933-938. 2001.
- OPINION 1984. Regnum Animale..., Ed.2 (M.J. Brisson, 1762): rejected for nomenclatural purposes, with the conservation of the mammalian generic names Philander (Marsupialia), Pteropus (Chiroptera), Glis, Cuniculus and Hydrochoerus (Rodentia), Meles, Lutra and Hyaena (Carnivora), Tapirus (Perissodactyla), Tragulus and Giraffa (Artiodactyla). **Bulletin of Zoological Nomenclature**, v. 55, n. 1, p. 64-66, 1998.
- OREN, D.C. Conservação da natureza na Amazônia brasileira: uma orientação sobre prioridades baseada em aves. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, sér. Zool., 8(1):259-268. 1992.
- OREN, D.C.; ALBUQUERQUE, H. G. de. Priority areas for new avian collections in Brazilian Amazonia. **Goeldiana Zool.** 6:1-11. 1991.
- OREN, D.C.; NOVAES, F.C. A new subspecies of White Bellbird *Procnias alba* (Hermann) from southeastern Amazonia. **Bull. Brit. Orn. Club**, 105:23-25. 1985.
- OREN, D.C.; SILVA, J.M.C. da. Cherrie's Spinetail (*Synallaxis cherriei Gyldenstolpe*) (Aves: Furnariidae) in Carajás and Gorotire, Pará, Brazil. **Boletim Museu Paraense E. Goeldi**, nova série Zool., 3:1-9. 1987.
- ORTEGA, J.; ARITA, H.T. *Mimon bennettii*. **Mammalian Species**, n. 549, p. 1-4. 1997
- PACHECO, J.F.; BAUER, C. As aves da região do alto Xingu, Mato Grosso, segundo material e notas de campo de Helmut Sick. In: III Congresso Brasileiro de Ornitologia. Pelotas, Universidade Católica de Pelotas, Sociedade Brasileira de Ornitologia. **Resumos...** Paineis 52. 1993.
- PACHECO, J.F.; OLMOS, F. Birds of a latitudinal transect in the Tapajós-Xingu interfluvium, eastern Brazilian Amazonia. **Ararajuba** 13(1):29-46. 2005.

- PALMA, R.E.; YATES, T.L. Phylogeny of southern South American mouse opossums (Thylamys, Didelphidae) based on allozyme and chromosomal data. *Z.Säugetierkunde*, v. 63, p. 1-15, 1998.
- PARDINI, R. **Pequenos mamíferos e a fragmentação da Mata Atlântica de Una, Sul da Bahia** - Processos e Conservação. Dissertação de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo: Zoologia, 2001.
- PARKER, T.A.; III; WILLIS, E.O. Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas. Pp. 549–555 In: REMSEN, J. V., Jr. (ed.) *Studies in Neotropical Ornithology honoring Ted Parker*. Washington: The American Ornithologists' Union (**Ornithological Monographs**, 48). 1997.
- PATTON, J.L.; COSTA, L.P. Molecular phylogeography and species limits in rainforest didelphid marsupials of South America. Pp. 63-81. In: JONES, M.; DICKMAN, C.R. (eds.). **Predators with pouches**. The biology of carnivorous marsupials. Australia: CSIRO Publishing, 2003.
- PERES, C.A. Effects of hunting on western Amazonian primate communities. **Biological Conservation**, v. 54, p. 47-59, 1990.
- PERES, C.A. Population status of white-lipped and collared peccaries in hunted and unhunted Amazonian forests. **Biological Conservation**, v. 77, p. 115-123, 1996.
- PERES, C.A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in Neotropical forests: a case study of howler monkeys (*Alouatta* spp.). **Folia Primatologica**, v. 69, p. 199-222, 1997.
- PIANKA, E.R. The structure of lizard communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 4:53-74, 1973.
- PINE, R.H.; BISHP, I.R.; JACKSON, R.L. Preliminary List of Mammals of the Xavantina/Cachimbo Expedition (Central Brazil). **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 64, n. 5, p. 668-670, 1970.
- PINTO, O. M. de O. A Bandeira Anhanguera e sua contribuição à ornitologia do rio Araguaia. **Boletim Biológico** (Nova Série) 3(3/4):98–106, 1938.
- PINTO, O. M. O. **Novo catálogo das aves do Brasil**. 1ª Parte. São Paulo: Empr. Gráf. Revista dos Tribunais, 1978.
- PINTO, O. M. de O.; CAMARGO, E. A. de. Sobre uma coleção de aves do rio das Mortes (Estado de Mato Grosso). **Papéis Avulsos Zoologia S. Paulo** 8(26):287–336, 1948.
- PIRES, J.M. **Tipos de vegetação da Amazônia**. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi. 20:179-202. 1973.
- PRANCE, G.T. Vegetation. In: WHITMORE, T. C.; PRANCE, G. T. **Biogeography and Quaternary history in Tropical America**. Oxford: Clarendon Press, 1987.
- PORINI, G. *Cabassous tatouay*. In: Edentate Species Assessment workshop. Species Summaries and species discussions. **Edentata**, v. 6, p. 1-26, 2004.
- PORINI, G.; RYLANDS, A.; SAMUDIO, R. *Myrmecophaga tridactyla*. In: Edentate Species Assessment workshop. Species Summaries and species discussions. **Edentata**, v. 6, p. 1-26. 2004.
- POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A Vida dos Vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora, 2003.
- PROBIO. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2002.
- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. (eds.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 742p.

- REH, W.; SEITZ, A. The influence of land use on the genetic structure of populations of the common frog *Rana temporaria*. **Biological Conservation**, 54:239-249, 1990.
- RIBEIRO, R.; J. MARINHO-FILHO, J. Estrutura de comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 898-907. 2005.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, p. 89-166, 1998.
- RIDGELY, R.S.; TUDOR, G. **The birds of South America**. Vol. 2. The suboscine passerines. Austin: University of Texas Press, 1994.
- RODDA, G.H. Highway madness revisited: roadkilled *Iguana iguana* in the llanos of Venezuela. **Journal of Herpetology**, 24:209-211, 1990.
- RODRIGUES, F.H.G. et al. Biologia e Conservação do Lobo-Guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. In: SEMATEC/IEMA. **Seminário sobre pesquisa em Unidades de Conservação**, 1998. 207 pp.
- Rodrigues, F.H.G. et al. Impacto de rodovias sobre a fauna da Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. **Anais... III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Fortaleza, CE, 2002.
- RODRIGUES, M. T. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo. 31:105-230. 1987.
- ROISEN, P. C.; LOWE, C. H. Highway mortality of snakes in the Sonoran Desert of southern Arizona. **Biological Conservation**, 68:143-148, 1994.
- RYLANDS, A.B.; KIERULFF; M.C.M.; MITTERMEIER, R.A. Notes on the taxonomy and distributions of the tufted capuchin monkeys (*Cebus*, Cebidae) of South America. **Lundiana**, v. 6, suppl., p.: 97-110. 2005.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Fauna Ameaçada no Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA/CED, 1998.
- SARTORIUS, S. S., VITT, L. J. & COLLI, G. R. Use of naturally and anthropogenically disturbed habitats in Amazonian rainforests by the teiid lizard *Ameiva ameiva*. **Biological Conservation**. 90:91-101, 1999.
- SCHUBART, O.; AGUIRRE, A.C.; SICK, H. Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. **Arq. Zool.** 12:95–249. 1965.
- SCHULENBERG, T. S.; MARANTZ, C. A.; ENGLISH, P. H. **Voices of Amazonian Birds**. Vol. 1-3. CD. Ithaca: Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology, 2000.
- SEYMOUR, K.L. *Panthera onca*. **Mammalian Species**, n. 340, p. 1-9. 1989.
- SICK, H. Uma nova raça de cardeal procedente do Brasil Central, *Paroaria baeri xinguensis* n. ssp. (Fringillidae, Aves). **Rev. Brasil. Biol.** 10(4):465-468, 1950a.
- SICK, H. Contribuição ao conhecimento da ecologia de *Chordeiles rupestris* (Spix) (Caprimulgidae, Aves). **Rev. Brasil. Biol.** 10(3):295–306, 1950b.
- SICK, H. Eastern Kingbird, *Tyrannus tyrannus* (Linné), from Brazil. **Auk**. 68:510, 1951.
- SICK, H. O aspecto fitofisionômico da paisagem do médio rio das Mortes, Mato Grosso, e a avifauna da região. **Arquivos do Museu Nacional** 42(Parte II):541-576, 1955a.
- SICK, H. O anambé preto, *Cephalopterus ornatus* Geoffroy Saint-Hilaire (Cotingidae, Aves). **Rev. Brasil. Biol.** 15(4):361-376, 1955b.
- SICK, H. Distribution and nests of *Panyptila cayennensis* in Brazil. **Auk**. 75:217–220. 1958.
- SICK, H. Notes on some Brazilian birds. **Bull. Brit. Ornith. Cl.** 99(4):115–120. 1979.

- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.
- SIGRIST, T. **Aves do Brasil: uma visão artística**. São Paulo, 2006.
- SILVA, J. M.C. da. Birds of the Cerrado region, South America. **Steenstrupia** 21(1):69–92, 1995.
- SILVA, J. M.C. da. Áreas de endemismo da Amazônia: passado e futuro. **Ciência & Ambiente** 31:25–38, 2005.
- SILVA, J.M.C. da; NOVAES, F.C.; OREN, D.C. A new species of the genus *Hylexetastes* (Dendrocolaptidae) from eastern Amazonia. **Bull. Brit. Ornit. Cl.** 115(4):200–206, 1995.
- SILVA, J.M.C.da; NOVAES, F.C.; OREN, D.C. Differentiation of *Xiphocolaptes* (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographic implications. **Bull. Brit. Ornit. Cl.** 122(3):185–194, 2002.
- SILVA, J.M.C. da; RYLANDS, A.B.; FONSECA, G.A.B. da. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology** 19(3):689–694, 2005.
- SILVA, J.M.C.; OREN, D.C. Application of parsimony analysis of endemism (PAE) in Amazon biogeography: an example with primates. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 59, p. 427–437. 1996.
- SILVA, M.N.F.; RYLANDS, A.B. **Biogeografia e Conservação da Mastofauna na Floresta Amazônica Brasileira**. Documento preparatório para GT de Mastozoologia, Workshop Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade da Amazônia Brasileira. 1999. <http://www.isa.org.br/bio/index.htm>. Acesso em julho de 2006.
- SILVA, J.M.C.; RYLANDS, A.B.; FONSECA, G.A.B. The fate of the Amazonian areas of endemism. **Conservation Biology**, n. 19, v. 3, p. 689-694. 2005.
- SILVA, M.J.J.; YONENAGA-YASSUDA, Y. Karyotype and chromosomal polymorphism of an undescribed *Akodon* from Central Brazil, a species with the lowest known diploid chromosome number in rodents. **Cytogenetics and Cell Genetics**, v. 81, p. 46-50, 1998.
- SILVA JR., J.S. Problemas de amostragem no desenvolvimento da sistemática e biogeografia de primatas neotropicais. **Neotropical Primates**, v. 6, n. 1, p. 21-22, 1998.
- SILVA JR., J.S. et al. Update on geographical distribution and habitat of tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*: Lagomorpha, Leporidae) in the Brazilian Amazon. **Mammalia**, t. 69, n. 2, p. 245-250. 2005.
- SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás**. Tese de Mestrado. Goiás, Universidade Federal de Goiás, 1999. 117 pp.
- SMITH, M.H. et al. Density estimators of small mammal populations. In: GOLLEY, F.B.; PETRUSEWICZ, K.; RYSZKOWSKI, L. (eds.). **Small mammals: their productivity and population dynamics**. Cambridge University Press, p. 25-53, 1975.
- SOULÉ, M.E. **Viable populations for conservation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 189 p.
- SNYDER, N. et al. (eds.). **Parrots: Status survey and conservation action Plan 2000-2004**. Gland, Cambridge, UK: IUCN, 2000.
- SPECTOR, S. Biogeographic crossroads as priority areas for biodiversity conservation. **Conservation Biology** 16(6):1480–1487, 2002.
- STOTZ, D.F. et al. **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago, University of Chicago Press. 1996. 478p.
- TADDEI, V.A.; UIEDA, W. Distribution and morphometrics of *Natalus stramineus* from South America (Chitoptera, Natalidae). **Iheringia, Série Zoologia**, v. 91, p. 123-132, 2001.
- TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, v. 24, p. 283-292. 1992

- TEXAS PARKS AND WILDLIFE. 2006. Disponível em <<http://www.tpwd.state.tx.us/huntwild/wild/species>>. Acesso em janeiro de 2006.
- THOISY, B.; MASSEMIN, D.; DEWYNTER, M. Hunting impact on Neotropical Primates: a preliminary case study in French Guiana. **Neotropical Primates**, v. 8, n. 4, p. 141-144, 2000.
- TRIBE, C.J. **The neotropical rodent genus Rhipidomys (Cricetidae, Sigmodontinae)**. A taxonomic revision. PhD Dissertation. London: University College, 1996.
- TROMBULAK, S.C.; FRISSEL, C.A. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology**, v. 14, p. 18-30, 2000.
- TURTLE, S.L. Embryonic survivorship of the spotted salamander (*Ambystoma maculatum*) in roadside and woodland vernal pools in southeastern New Hampshire. **Journal of Herpetology**. 34:60-67, 2000.
- VALLE, C.M. de C. et al. Observations on the population dynamics of *Zygodontomys lasiurus* (Lund, 1841), *Calomys expulsus* (Lund, 1841) and *Oryzomys subflavus* (Wagner, 1842) in a cerrado vegetation of the Rio das Velhas Valley, Prudente de Morais, Minas Gerais, Brasil. Rodentia=Cricetidae. **Lundiana**, v. 2, p. 71-83, 1981.
- VAN ROOSMALEN, M.G.M; VAN ROOSMALEN, T.; MITTERMEIER, R.A. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus bernhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazonia. **Neotropical Primates**, v. 10, suppl., p. 1-52, 2002.
- VANZOLINI, P.E. A contribuição Zoológica dos primeiros naturalistas viajantes no Brasil. **Revista da USP**. São Paulo (30): 190-238. 1998.
- VANZOLINI, P.E. et al. **Répteis das Caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980.
- VARI, R. P. Family Curimatidae (Toothless characiforms). P. 51-64. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. (eds.) 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 742p.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.
- VIEIRA, E.M. Highway mortality of mammals in central Brazil. **Ciência e Cultura - Journal of the Brazilian association for the Advancement of Science**, v. 48, n. 4, p. 270-272, 1996.
- VIEIRA, M.V. Dynamics of a rodent assemblage in a cerrado of southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, p. 99-107, 1997.
- VIEIRA, E.M., PALMA, A.R.T. **Área de Vida e hábitos alimentares de *Thylamys velutinus* (Marsupialia, Marmosinae) no Brasil Central**. Congresso Brasileiro de Zoologia n. 21, p. 222-222. 1996.
- VIELLIARD, J. **Guia sonoro das aves do Brasil**. CD 1. Campinas: Unicamp, 1995.
- VIELLIARD, J. **Aves do Pantanal**. CD. São Paulo: Amazonia Ecoturismo, 1999.
- VITT, L.J.; BLACKBURN, D.G. Ecology and life history of the viviparous lizard *Mabuya bistriata* (Scincidae) in the Brazilian Amazon. **Copeia**. 1991:916-927. 1991.
- VITT, L.J.; COLLI, G.R. Geographical ecology of a neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. **Canadian Journal of Zoology**. 72:1986-2008. 1994.
- VITT, L.J.; LACHER JR., T.E. Behaviour, habitat, diet and reproduction of the iguanid lizard *Polychrus acutirostris* in the Caatinga of Northeastern Brazil. **Herpetologica**. 37:53-63, 1981.
- VIVO, M. de. **Sistemática de *Callitrix Erxleben, 1777***. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1988. 343 p.

- VIVO, M. de. **Taxonomia de *Callithrix Erxleben, 1777* (Callitrichidae, Primates)**. Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 1991. 105 p.
- VIVO, M. de. How many species of mammals are there in Brazil? In: BICUDO, C.E.; MENEZES, N.A. (eds.). **Biodiversity in Brazil**. A First Approach. Proceedings of the Workshop "Methods for the assessment of Biodiversity in Plants and Animals". Campos do Jordão, São Paulo. p. 313-321, 1996.
- VOS, C.C.; CHARDON, J. P. Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. **Journal of Applied Ecology**. 35:44-56. 1998.
- VOSS, R.S.; EMMONS, L.H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 230, p. 1-115, 1996.
- VOSS, R.S.; LUNDE, D.P.; SIMMONS, N.B. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. Part 2. nonvolant species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 263, p. 1-236, 2001.
- VOSS, R.S.; TARIFA, T.; YENSEN, E. An introduction to Marmosops (Marsupialia: Didelphidae), with the description of a new species from Bolivia and notes on the taxonomy and distribution of other Bolivian forms. **American Museum Novitates**, n. 3466, p. 1-40, 2004.
- VOSS, R.S.; LUNDE, D.P.; JANSA, S.A. On the contents of Gracilinanus Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of Small didelphid marsupials. **American Museum Novitates**, n. 3482, p. 1-34, 2005.
- WALTER, H. **Vegetação e zonas climáticas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986. 325 p.
- WEKSLER, M. et al. Status of *Proechimys roberti* and *P. oris* (Rodentia: Echimyidae) from eastern Amazonia and central Brazil. **Journal of Mammalogy**, v. 82, n. 1, p 109-122, 2001.
- WEKSLER, M.; BONVICINO, C.R. Taxonomy of pigmy rice rats genus *Oligoryzomys* Bangs, 1900 (Rodentia, Sigmodontinae) of the Brazilian Cerrado, with description of two new species. **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, v. 63, n. 1, p. 113-130, 2005.
- WIEDERHECKER, H.C.; PINTO, A. C. S.; COLLI, G. R. Reproductive ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the highly seasonal Cerrado biome of central Brazil. **Journal of Herpetology** 36:82-91, 2002.
- WIEDERHECKER, H.C. et al. The demography of the lizard *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) in a highly seasonal Neotropical savanna. **Phyllomedusa** 2:9-19, 2003.
- WILCOX, B.A.; MURPHY, D.D. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **American Naturalist** v. 125, p. 879-887, 1985.
- WILLIS, K.B; WILLIG, M.R.; JONES JR., K.J. *Vampyroides caraccioli*. **Mammalian Species**, n. 359, p. 1-4, 1990.
- WILSON, D.E.; REEDER, D.M. **Mammal species of the world - a Taxonomic and Geographic Reference**. Vol. I e II. Third ed. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 2005.
- WHITNEY, B.M. et al. **Voices of New World parrots**. Ithaca, NY: Macaulay Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology, 2002.
- WHITTAKER, A. A new species of forest-falcon (Falconidae: *Micrastur*) from Southeastern Amazonia and the Atlantic Rainforest of Brazil. **The Wilson Bulletin**, 114 (4):421-445. 2002.
- WILLIS, E.O. Birds of a Habitat Spectrum in the Itirapina Savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). **Braz. J. Biol.** 64(4): 901-910. 2004.
- WOODS, C.A.; KILPATRICK, C.W. **Infraorder Hystricognathi Brandt, 1855**. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (eds.). **Mammals Species of the World**. 3 ed. v. 2. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press. 2005. p. 1538-1600.

WORLD WILDLIFE FUND. **Terrestrial ecoregions - Xingu-Tocantins-Araguaia moist forest (NT0180) e Mato Grosso seasonal forests (NT0140)**. Disponível em: <<http://www.panda.org>. 2001>.

WRIGHT, J.W. Evolution of the lizards of the genus *Cnemidophorus*. In: **Biology of Whiptail Lizards** (Genus *Cnemidophorus*). WRIGHT, J. W.; VITT, L. (eds.). Norman, Oklahoma: The Oklahoma Museum of Natural History, 1993.

WÜRSTER, W. et al. Tracing an invasion: landbridges, refugia, and the phylogeography of the Neotropical rattlesnake (Serpentes: Viperidae: *Crotalus durissus*). **Molecular Ecology**. 14:1095-1108, 2005.

XIMENES, G.E.I. **Sistemática da família Dasypsectidae Bonaparte, 1838 (Rodentia, Histicognathi) no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999. 429 p.

ZIMMER, K.J. et al. Survey of a southern Amazonian avifauna: the Alta Floresta region, Mato Grosso, Brazil. In: REMSEN JR., J. V. (ed.). **Studies in Neotropical Ornithology honoring Ted Parker** (Ornithological Monographs 48), 1997.

ZUG, G.R.; VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. **Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. San Diego, California: Academic Press, 2001.

MEIO ANTRÓPICO (VOLUME III)

AB'SABER, A.N. Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na região dos cerrados. In: **Paleoclimas**. São Paulo, n. 10, p. 1-31, 1982.

ABREU, M.C. **Divertimento admirável para os historiadores...** Publicações avulsas n.55, original escrito em 1783, Cuiabá: IHGMT, 2002.

ACONTECIMENTOS DA RUSGA. Publicações avulsas n.36, Cuiabá: IHGMT, 2001.

ÀLARIKI, R. **Juhu Wou Ixybiowa isyre** (antigamente os Tapirapé viviam perto dos Xambioá) In: MAIA, M. e TORAL, A. (orgs.) 1990.

ALEIXO, L.H.G. **Vozes no silêncio: subordinação, resistência e trabalho em Mato Grosso - 1888-1930**. Dissertação de doutorado apresentada à FFLCH em 1991. Orientação de José Jobson de Arruda e Andrade.

ALENCASTRE, J.M.P. Annaes da província de Goyaz. **Revista Trimensal do Instituto Histórico, Geographico e Ethnographico do Brasil**. Rio de Janeiro, XXVII (2), XXVIII, (2), 1864/ 1865.

ALENCASTRO, L.F. de. **O trato dos viventes: formação do Brasil no Atlântico sul**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

AURELI, W. **Sumaúma (Roteiro Indianista)**. Clube do Livro, 1966.

BADARIOTTI, N. Exploração **no norte de Mato Grosso, região do Alto Paraguai e Planalto dos Parecis**. São Paulo: Salesianas, 1898.

BALDUS, H. **Tribos da bacia do Araguaia e Serviço de Proteção aos Índios**. Revista do Museu Paulista, Nova Série, São Paulo (II), 1948.

BALDUS, H. **Tapirapé: tribo Tupi do Brasil central**. São Paulo: Editora Nacional/ Editora da Universidade de São Paulo, 1970.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

BARBOSA, A.S. et al. Projeto Médio-Tocantins: Monte do Carmo, GO. Fase cerâmica Pindorama. **Pesquisas** (Antropologia) 34:49-92, Inst. Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, 1982.

BEAUREPAIRE-ROHAN, H. de. **Anais de Mato Grosso**. Publicações avulsas n. 20, original escrito entre 1843 e 1846, Cuiabá: IHGMT, 2001.

- BERQUE, A. Paisagem marca, paisagem matriz: elementos da problemática para uma geografia cultura. In: CORRÊA, R.L.; ROSENDAHL, Z. (orgs.), **Paisagem, tempo e cultura**, Rio de Janeiro: Ed. UERJ, p. 84 a 91. 1998.
- BLOCH, M.L.B. **Apologia da história ou o ofício de historiador**. Trad: André Telles, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002.
- BORGES, F.C. **Anais de Vila Bela da Santíssima Trindade**. Publicações avulsas n. 28, original escrito em 1754, Cuiabá: IHGMT, 2001.
- BOSSI, B. **Viage Pintoresco por los Rios Paraná...** Paris: Libreria Parisiense - Dupray de la Mahérie, 1863.
- BRUM, A.J. **Modernização e Agricultura: trigo e soja**. Petrópolis: Vozes, FIDENE, 1987.
- BRUNO, E.S. **História do Brasil, Geral e Regional: o grande oeste**, São Paulo: Cultrix, 1967.
- BUENO, A.P. de C. **Roteiro que deu o Capitão Mor Antonio Pires de Campos...** Publicações avulsas n. 40, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- BURKE, P. **O que é história cultural?** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.
- CAMELO, J.A.C. **Notícias práticas das minas de Cuiabá**. Publicações avulsas n. 48, original escrito em 1728, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- CANDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito**. São Paulo: Duas Cidades/34, 2001.
- CAPOBIANCO, J.P.R. et al. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. Editora Estação Liberdade/ Instituto Sócio Ambiental, São Paulo. 2001.
- CARDOSO, A.B.F. **CONFRESA - Um exemplo da "Reforma Agrária" mato-grossense**. Degradação Sócio-Ambiental e Propostas de Controle em Áreas de Assentamentos. Dissertação de doutorado apresentada à FFLCH em 2002. Orientação de Selma Simões de Castro.
- CARNEIRO, H. **Uma história da alimentação**. São Paulo: Campus, 2004.
- CASCUDO, L. da C. **História da alimentação no Brasil**. São Paulo: Global, 2004.
- CASCUDO, L. da C. **Vaqueiros e cantadores**, São Paulo: Global, 2005.
- CERTEAU, M. de. **A Invenção do Cotidiano: Artes de Fazer**. 2ª Ed., Vol. 1, Petrópolis: Vozes, 1994.
- CERTEAU, M. de. **A Invenção do Cotidiano: Artes de Fazer**. 2ª Ed., Vol. 2, Petrópolis: Vozes, 1994.
- CERTEAU, M. de. **A Cultura no Plural**. Campinas: Papyrus, 1995.
- CGDOC/FUNAI. **Legislação Indigenista Brasileira e Normas Correlatas**. Brasília, 2003.
- CHAVES, M.T.C.L. (org.) **Peças processuais do Agravo de Instrumento** (Recurso interposto junto ao TRF 1ª. Região em Brasília), Goiânia, 2005.
- CUNHA, H. P. da. **Viagens e caçadas em matto-grosso**. Rio de Janeiro: Revista dos Tribunaes, 1918.
- DONAHUE JR., G.R. **Os Karajá encontram os Tapirapé**. Arquivos de Anatomia e Antropologia do Instituto Prof. Souza marques, Rio de Janeiro, 1978/80.
- DONAHUE JR., G. R. **A contribution to the ethnography of the Karajá Indians of central Brazil**. Tese (doutorado) apresentada à Universidade de Virgínia (EUA), 1982.
- ECOPLAN ENGENHARIA. **Plano de Trabalho para componente indígena**. EIA RIMA, PBA E Assessoria Técnica para o licenciamento das obras de pavimentação da BR 158/ MT. Porto Alegre, 2005.

- ESTERCI, N. **Conflito no Araguaia. Peões e posseiros contra a grande empresa.** Petrópolis: Vozes, 1987.
- FAUSTO, B. **História do Brasil.** São Paulo: Edusp, 2003.
- FERREIRA, E.C. et al. A Reconstrução dos Assentamentos Rurais em Mato Grosso. In: MEDEIROS, L. S. **A Formação dos Assentamentos Rurais no Brasil.** Porto Alegre: Editora da Universidade, 1999, p.197-231.
- FERREIRA, J.C.V. **Mato Grosso e seus municípios.** Cuiabá: Secretaria de Estado da Educação, 2001.
- FERREIRA, J.A.F. **Notícia sobre os índios de Mato Grosso...** Publicações avulsas n. 33, original escrito em 1848, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- FEVRE, L.P.V. **Combates pela História.** Lisboa: Presença, 1977.
- FLORENCE, H. **Viagem fluvial do Tietê ao Amazonas pelas Províncias brasileiras de São Paulo, Mato Grosso e Grão-Pará (1825-1829).** São Paulo: Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand, 1977.
- FONSECA, J.G. da. **Notícia da situação de Mato Grosso e Cuiabá:** Estado de umas e outras minas e novos descobrimentos de ouro e diamantes. Publicações avulsas n. 22, Cuiabá: IHGMT, 2001.
- FONSECA, J.P. da. **Cópia da carta que o alferes José Pinto da Fonseca...** Revista Trimensal de História e Geographia ou Jornal do Instituto Histórico e Geographico Brasileiro. Rio de Janeiro (VIII). 1867.
- FRAGINALS, M.M. **O engenho.** São Paulo: Hucitec/Unesp, 1988.
- FREYRE, G. **Açúcar.** São Paulo: Companhia das Letras, 1997. (1ª ed. 1939)
- FUNAI. Processo 08620/1318/92 – Expedição de Portaria Declaratória em conformidade com o Decreto N°22/91, para a Área Indígena Maraiwatsede, localizada no Município de Alto Boa Vista, Estado do Mato Grosso.
- FUNAI. Processo 08620/2515/98 – Homologação da demarcação administrativa da Terra Indígena Maraiwatsede, localizada no Município de Alto Boa Vista, Estado do Mato Grosso.
- GARCIA, R.C. **Mato Grosso (1800-1840): crise e estagnação do projeto colonial.** Dissertação de doutorado apresentada à FFLCH em 2003. Orientação de Wilson do Nascimento Barbosa.
- GINZBURG, C. **Mitos, emblemas e Sinais: morfologia e história.** São Paulo: Companhia das Letras, 2003.
- GUIMARÃES NETO, R.B. **A lenda do ouro verde.** Dissertação de mestrado, Campinas: IFICH/Unicamp, 1986.
- GUSMÃO, B.C.L. **Participação do roteiro dos martírios ao Capitão General de Goiás.** Publicações avulsas n. 40, original escrito em 1799, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- GOVERNO DO MATO GROSSO. **Estado de matto-grosso (brazil). Notas e apontamentos úteis aos imigrantes e industriaes europeus.** Cuyaba: Typ. Official, 1898.
- HAUG, M.J. **Folclore em Chapada dos Guimarães, MT.** São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura do Estado de São Paulo, 1983.
- HAVELOCK, E.A. **A revolução da escrita na Grécia antiga e suas conseqüências culturais.** São Paulo: Unesp, 1996.
- HOBBSAWM, E.J. **A Era dos Extremos: O breve século XX 1914-1991.** Trad: Marcos Santarrita, 2o. Ed., São Paulo: Cia. Das Letras, 1997.
- HOLANDA, S.B. de. **Visão do paraíso: os motivos edênicos no descobrimento e colonização do Brasil.** 5ª Ed., São Paulo: Brasiliense, 1992.
- HOLANDA, S.B. de. **Raízes do Brasil,** São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

- HOLANDA, S.B. de. **Caminhos e fronteiras**, São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- HUNT, L. (org.). **A nova história cultural**. Trad.: Jefferson Luís Camargo, São Paulo: Martins Fontes, 1992.
- IBAMA. **Termo de Referência...** Ministério do Meio Ambiente, Brasília (DF), 2004.
- IBGE. **Banco de Dados Cidades**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>.
- INFORMAÇÕES DO PADRE FRANCISCO LOPES DE SÁ SOBRE A JORNADA AOS MARTÍRIOS. Publicações avulsas n. 40, original escrito em 1820, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INPE. **Banco de Dados Queimadas**. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/queimadas>>. Acesso em fevereiro de 2006.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Tratado de Tordesilhas de 7 de Junho de 1494**. Publicações avulsas n. 61. Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Tratado de Limites das conquistas entre os muy altos e poderosos senhores Dom João V...** Publicações avulsas n.61. Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Tratado entre Sua Majestade Fidelíssimo, o senhor D. José I...** Publicações avulsas n.61, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Tratado preliminar de limites da América Meridional...** Publicações avulsas n.61, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Artigos separados do Tratado de Santo Ildefonso, 1777**. Publicações avulsas n.61, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Tratado de amizade, navegação e comércio com o Paraguai...** Publicações avulsas n.61, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Convênio de ajustes de limites com o Paraguai...** Publicações avulsas n.61, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Tratado de la paz de ayacucho...** Publicações avulsas n.61, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- INSTITUTO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DE MATO GROSSO. **Tratado de Petrópolis...** Publicações avulsas n.61, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- IRMÃZINHAS DE JESUS. **O renascer do povo Tapirapé: diário das Irmãzinhas de Jesus de Charles de Foucauld**. Editora Salesiana, São Paulo. 2002.
- JARDIM, J.E. de M. **O rio Araguaya**. Relatório de sua exploração pelo Major d´Engenheiros Jeronimo E. M. Jardim e seguido de um estudo sobre os índios que habitam suas margens, pelo dr. Aristides de Souza Spínola, Presidente de Goyaz, Rio de Janeiro, 1880.
- KRAUSE, F. **Nos sertões do Brasil**. Tradução Herbert Baldus. Revista do Arquivo Municipal, São Paulo (LXVI-XCV). 1940- 1944.
- KIPNIS, R. Early hunter-gatherers in the Americas: perspectives from central Brazil. **Antiquity** 581-592, 1998.
- LEÃO, M.A.C. de S. **Relatório de Reestudo e definição da Área do PI Tapirapé conforme portaria 841/E de 30/09/1980 da Fundação Nacional do Índio**. Brasília D.F., 1983.
- LE GOFF, J. **História e Memória**. Trad: Irene Ferreira, Bernardo Leitão e Suzana Ferreira Borges, Campinas: Editora da Unicamp, 1996.
- LE GOFF, J. et al. **A Nova História**. Lisboa: Edições 70, 1991.
- LE GOFF, J.; NORA, P. (Dir.). **História: novos objetos**. Trad. Terezinha Marinho, Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.

- LE GOFF, J.; NORA, P. (Dir.). **História: novos problemas**. Trad. Terezinha Marinho, Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.
- LE GOFF, J.; NORA, P. (Dir.). **História: novos métodos**. Trad. Terezinha Marinho, Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1976.
- LEVERGER, A. **Apontamentos Cronológicos da Província de Mato Grosso**. Publicações avulsas n. 19, Cuiabá: IHGMT, 2001.
- LEVI-STRAUSS, C. **Tristes Trópicos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- LEVI-STRAUSS, C. **La pensée sauvage**. Paris: Plon/Pocket, 1962.
- LEVI-STRAUSS, C. **The tribes of the Upper Xingu River**. In: STEWARD, J. (org.) Handbook of South American Indians. Vol. III. The tropical forest tribes. New York: Cooper Sq. Publishers, 1963.
- LEVI-STRAUSS, C. **Antropologia Estrutural**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.
- LEVI-STRAUSS, C. **Mito e Significado**. Lisboa: Ed. 70, s/d.
- LOMBARDI, J.C. **O Xavante e a Política Indigenista no Brasil nos Séculos XVIII e XIX**. São Paulo. USP, 1985.
- LYRA, M. de L.V. **A utopia do poderoso império: Portugal e Brasil: bastidores da política, 1798-1822**. Rio de Janeiro: Sette Letras, 1994.
- MAIA, M.; TORAL, A.A. (orgs.) **Cartilha Karajá**. Museu do Índio (FUNAI)/Imprensa Oficial do Município, Rio de Janeiro. 1990.
- MARTINS, J. de S. **Expropriação e violência: a questão política no campo**. São Paulo: HUCITEC, 1982.
- MAYBURY-LEWIS, D. **A Sociedade Xavante**. Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora, 1984.
- MCLUHAN, H.M. **A Galáxia de Gutenberg**. Trad: Anísio Teixeira e Leônidas Gontijo de Carvalho. São Paulo: Edusp, 1972.
- MEIHY, J.C.S.B. **Manual de História Oral**. 2ª ed., São Paulo: Loyola, 1998.
- MELLO, F.P. de. **Diário da diligência que por ordem do Ilmo. e Exmo. Sr. João de Albuquerque de Mello e Cáceres...** Publicações avulsas n. 24, original escrito em 1795, Cuiabá: IHGMT, 2001.
- MENESES, U.B. de. **O objeto material como documento**, aula ministrada no curso "Patrimônio cultural: políticas e perspectivas", organizado pelo IAB/CONDEPHAAT em 1980, mimeo.
- MENESES, U.B. de. **Morfologia das cidades brasileiras: introdução ao estudo histórico da iconografia urbana**. In: Revista USP: Dossiê Brasil dos Viajantes, São Paulo, N. 30, junho/agosto 1996, pp. 144-155.
- MENESES, U.B. de. A história, cativa da memória, para um mapeamento da memória no campo das Ciências Sociais. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros (IEB)**. N. 34, São Paulo, 1992, pp.09-34.
- MIRANDA, L.; AMORIM, L. **Mato Grosso: Atlas Geográfico**. Entrelinhas, 2000.
- MOUTINHO, J.F. **Notícia sobre a província de Matto Grosso seguida d'um roteiro da viagem da sua capital a São Paulo**. São Paulo: Schroeder, 1869.
- NOVAIS, F.A. **Portugal e Brasil na crise do antigo sistema colonial (1777-1808)**. São Paulo: Hucitec, 1983.
- NOVAIS, F.A. (coord.) e MELLO E SOUZA, Laura de (org.). **História da Vida Privada no Brasil**. Vol.1, São Paulo: Cia. das Letras, 2001.
- NIMUENDAJÚ/ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú**. Rio de Janeiro, IBGE/ FNPM – MEC, 1981.

- OLIVEIRA, R.C. de. A situação atual dos Tapirapé. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. 3, Belém. 1859.
- OLIVEIRA, C.E. de. **Famílias e natureza: as relações entre famílias e ambiente na colonização de Tangará da Serra, Tangará da Serra/MT**: Editora Tangará, 2004.
- OLIVEIRA, J.E.; VIANA, S.A. O Centro-Oeste antes de Cabral. **REVISTA USP** n. 44, 142-189, São Paulo, 1999/2000.
- ONG, W.J. **Oralidade e cultura escrita: a tecnologização da palavra**. Campinas: Papirus, 1998.
- PANOFISKY, E. **El significado em lãs artes visuales**. Madri: Alianza, 1993.
- PAULA, E.D de; PAULA, L.G. de; EGLIN, O. **O povo Tapirapé está de luto**. Jornal Alvorada da Prelazia de São Félix do Araguaia. Edição de março e abril, ano 36, n. 256, São Félix do Araguaia (MT). 2006.
- PETRONE, M.T.S. **A lavoura canavieira em São Paulo: expansão e declínio (1765-1851)**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1968.
- ROTEIRO APRESENTADO PELO CAPITÃO GENERAL LUÍS DE ALBUQUERQUE POR JOÃO LEME DO PRADO EM OFÍCIO DE 14 DE NOVEMBRO DE 1774. Publicações avulsas n. 40, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- PRADO JR., C. **Formação do Brasil Contemporâneo**, 16ª ed, São Paulo: Brasiliense, 1979.
- PRADO JR., C. **Evolução Política do Brasil e outros estudos**, 3ª ed., São Paulo: Brasiliense, 1961.
- PROUS, A. Arqueologia Brasileira. Brasília, Ed. UnB, 1992.
- REIS, A.C.F. **Mato Grosso e Goiás**. In: HOLANDA, S.B. de (org.). História Geral da civilização brasileira, tomo II, "O Brasil Monárquico", v.2, São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1964, pp.173-190.
- RIBEIRO, D. **Os índios e a civilização: a integração das populações indígenas no Brasil moderno**. Rio de Janeiro: Civilização moderna, 1970.
- RIBEIRO, D. **O processo civilizatório; etapas da evolução sociocultural**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.
- RIBEIRO, D. **Configurações histórico-culturais dos povos americanos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1975.
- RIBEIRO, D. **O Povo Brasileiro: a formação e o sentido do Brasil**. 2ª Ed., São Paulo: Companhia das Letras, 1999.
- RICARDO, C.A. (org.). **Povos Indígenas no Brasil 1991/1995**. Instituto Sócio Ambiental, São Paulo. 1995.
- RICARDO, C.A. (org.). **Povos Indígenas no Brasil 1996/2000**. Instituto Sócio Ambiental, São Paulo. 2000.
- ROBRAHN-GONZÁLEZ, E.M. Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro-Oeste Brasileiro. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia** 6:83-121, São Paulo, 1996.
- ROBRAHN-GONZÁLEZ, E. & DE BLASIS, P. Pesquisas arqueológicas no médio vale do rio Tocantins: o resgate no eixo da UHE Luis Eduardo Magalhães. **Revista de Arqueologia** 10:7-50, Sociedade de Arqueologia Brasileira, 1997.
- ROCHE, D. **História das coisas banais: nascimento do consumo nas sociedades do século XVII ao XIX**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000, tradução port. 1ª edição:1997.
- ROTEIROS PARA OS MARTÍRIOS, INDO EM CANOA PELO RIBEIRÃO DE GOIÁS. Publicações avulsas n. 40, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- SCHMITZ, P.I (org.). Arqueologia nos cerrados do Brasil Central: sudoeste da Bahia e leste de Goiás. O projeto Serra Geral. **Pesquisas (Antropologia)** 52, São Leopoldo, IAP, 1996.

- SCHMITZ, P.I. et al. Arqueologia do centro-sul de Goiás. Uma fronteira de horticultores indígenas no Centro do Brasil. Pesquisas, **Antropologia** 32, Inst. Anchieta de Pesquisas, São Leopoldo, 1982.
- SCHWARTZ, S. **Escravos, Roceiros e Rebeldes**. Bauru/São Paulo: EDUSC, 2001.
- SERRA, R.F.A. **Reflexões sobre a capitania de Mato Grosso**. Publicações avulsas n.57, original escrito entre 1796 e 1809, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- SILVA, A.M.A.C. da, MENEZES, O. **Conselho tutelar: dez anos em defesa da criança e do adolescente paranatinguense: comparando resultados e projetando o futuro**. Paranatinga: mimeo, 2004.
- SILVA, A. L. da. **Nomes e Amigos: da prática Xavante a uma reflexão sobre os Jê**. São Paulo. FFLCH/USP, 1986.
- SILVA, J.V. da. **Capitania de mato grosso: política de povoamento e população - século XVIII**. Dissertação de doutorado apresentada à FFLCH em 1994. Orientação de Maria Luiza Marcílio.
- SILVEIRA, J.G.P da. **Informação sobre o sertão que medeia as minas de Goiás para o Cuiabá no ano de 1791**. Publicações avulsas n.45, original escrito em 1791, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- SIQUEIRA, A. do P. **Notícias dos martírios de Antonio Pires de Campos...** Publicações avulsas n. 40, original escrito em 1789, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- SIQUEIRA, J. da C. Crônicas de Cuiabá. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo**, v.IV, 1898-1899.
- SIQUEIRA, J. da C. Compêndio Histórico Chronológico das Notícias de Cuyabá, Repartição da Capitania de Mato-Grosso, desde o princípio do anno de 1778 até o fim do anno de 1817. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, tomo XIII, Rio de Janeiro, 1850.
- SHAPIRO, J. Tapirapé Kinship. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, Antropologia, n. 37, Belém. 1968.
- SOUZA, L.A. de S. e **Memória sobre o descobrimento, governo, população e cousas mais notáveis da capitania de Goyaz**. Revista Trimestral de História e Geographia ou Jornal do Instituto Histórico e Geographico Brasileiro, Rio de Janeiro (XII). 1849.
- SOUZA, L. de M. **Inferno atlântico: demonologia e imaginário no mundo luso-brasileiro séculos XVI-XVIII**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.
- TAUNAY, A.E. **A Cidade do ouro e das ruínas**. Publicações avulsas n. 21, original escrito em 1891, Cuiabá: IHGMT, 2001.
- TORAL, A.A. de. **Os índios Negros ou os carijós de Goiás: a história dos Avá-Canoeiro**. Revista de Antropologia da Universidade de São Paulo (XXVII-XXVIII), São Paulo, 1984/85.
- TORAL, A.A. de. **Cosmologia e Sociedade Karajá**. Dissertação de Mestrado apresentado ao Departamento de Pós-Graduação em Antropologia Social do Museu nacional (Universidade Federal do Rio de Janeiro), Rio de Janeiro. 1992.
- TORAL, A.A. de. **Relatório de Identificação e Delimitação da Área Indígena Urubu Branco**. Estabelecido pela portaria 1013 de 11/10/1993 da presidência da Fundação Nacional do Índio/ Ministério da Justiça. Brasília, 1994.
- TORAL, A.A. de. **Os Tapirapé e sua área tradicional: Urubu Branco**. In: Ricardo, Carlos A. (org.) Povos Indígenas no Brasil 1991/ 1995. Instituto Sócio Ambiental, São Paulo, 1996.
- TORAL, A.A. de et al. (organizadores) **Xanetãwa parageta**. Histórias das nossas aldeias. Ministério da Educação e Desporto/ MARI - Grupo de Educação Indígena da Universidade de São Paulo. Brasília/ São Paulo, 1996.
- VARGAS, R. **Posseiros danificam área indígena**. Diário de Cuiabá (MT), edição 11345 de 16/10/2006.

- VEBLEN, T. **Teoria da classe ociosa**. São Paulo: Pioneira, 1965.
- VERSWIJVER, G. **Considerations on Mekrāgnoti warfare**. Tese de Doutorado apresentada à Rijksuniversiteit (Holanda). 1985.
- VICENTE, J.C. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado da Educação, 2001.
- VIRILIO, P. **A Máquina de Visão**. Trad: Paulo Roberto Pires, Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.
- WAENELDT, R. **Exploração da Província de Mato Grosso**. Publicações avulsas n. 55, original escrito em 1783, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- WAGLEY, C.W. Xamanismo Tapirapé. In: Schaden, Egon (org.) **Leituras de Etnologia Brasileira**. São Paulo: Editora Nacional, 1976.
- WAGLEY, C.W. **Wellcome of Tears**. The Tapirapé Indians of Central Brazil. New York: Oxford University Press, 1977.
- WAGLEY, C.W. **Lágrimas de boas-vindas**. Os índios Tapirapé do Brasil central. Editora Itatiaia (MG)/ Editora da Universidade de São Paulo (SP), 1988.
- WAGLEY, C.W.; GALVÃO, E. The Tapirapé. Handbook of South American Indians. Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology. **Bulletin** 143, vol. 03, Washington D.C. (EUA), 1948.
- WAHURI, J. **Timybo iny ixiju rieryre, Wou ixiju-wana** (Como foi que os Karajá conheceram os Tapirapé), In: MAIA, M.; TORAL, A. (orgs.), 1990.
- WUST, I. **Continuidade e mudança - para uma interpretação dos grupos ceramistas pré-coloniais da bacia do rio Vermelho, Mato Grosso**. Tese de Doutorado, FFLCH/USP, São Paulo-Goiânia, 1990.
- XAVIER, I. **Carta sobre os martírios ao Capitão General Luís de Albuquerque**. Publicações avulsas n. 40, original escrito em 1780, Cuiabá: IHGMT, 2002.
- ZORTHÊA, K.S.; MENDONÇA, T.F. (orgs). **Sócio-diversidade indígena: ensaios de educação escolar no Projeto Tukum**. Cuiabá, Secretaria Estadual de Educação, 2003.

12 GLOSSÁRIO

Abiótico - lugar ou processo caracterizado pela ausência de vida.

Aceiro - é uma técnica preventiva destinada a quebrar a continuidade do material combustível, constituindo-se, basicamente, de faixas livres de vegetação, onde o solo é exposto, distribuídas de acordo com as necessidades de proteção.

Acidez da água - quantidade de ácido, expressa em miliequivalentes de uma base forte por litro de água, necessária para titular uma amostra a um determinado valor do pH.

Acostamento - Parte pavimentada ou não da rodovia situada às margens da pista de rolamento. O acostamento serve de suporte lateral para o pavimento, e permite a parada de veículos ou passagem em uma emergência.

Afloramento - exposição em superfície, de rocha ou mineral, bem como, qualquer exposição acessível a observação humana, tais como: corte de estradas, túneis, galerias subterrâneas, poços, etc.

Afluente - denominação aplicada a qualquer curso d'água, cujo volume ou descarga contribui para aumentar outro, no qual desemboca.

Alísio - Vento originado na alta subtropical e que sopra de sudeste no Hemisfério sul e de nordeste no Norte.

Alóctone - material (orgânico ou não) transportado para ambientes deposicionais ou tectônicos não coincidentes com seu local de origem. O inverso denomina-se autóctone, ou seja, quando não transportado (*in situ*)

Amazônia - clima equatorial, terras baixas e florestas tropicais e equatoriais úmidas. Estende-se além do território brasileiro. A Amazônia Legal tem 4,9 milhões de Km² (58% do território brasileiro) e abrange os estados do Acre, Rondônia, Amazonas, Norte do Mato Grosso, Roraima, Amapá, Pará, noroeste do Tocantins e oeste do Maranhão.

Ambiente - todos os fatores (vivos e não-vivos) que de fato afetam um organismo ou população determinados, em qualquer ponto do ciclo de vida. Também é referido algumas vezes para denotar um certo conjunto de circunstâncias que cercam uma ocorrência particular (por exemplo, ambiente de depósitos).

Amostra - retirada de pequenas partes (amostras) para representar as propriedades de um conjunto ou do todo.

Amostragem - operação que consiste em extrair amostras de solo, rocha, ar ou água de um local para análise individual.

Antrópico - relativo à ação do ser humano no meio ambiente. Um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreende os fatores sociais, econômicos e culturais.

Aquífero - unidade geológica correspondente a formação porosa (camada ou estrato) de rocha permeável, areia ou cascalho, capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de água.

Arco de desflorestamento - faixa territorial onde encontram-se maiores riscos de degradação ambiental.

Área de Intervenção - é o conjunto das áreas onde serão introduzidos, temporária ou permanentemente, as intervenções ambientais que compõem cada uma das atividades transformadoras previstas e a infra-estrutura por elas demandadas.

Área de Empréstimo - área indicada no projeto, ou selecionada, onde serão escavados materiais a utilizar na execução da plataforma da rodovia, nos segmentos em aterro.

Área de Influência - é o conjunto de áreas que sofrerão impactos diretos e indiretos decorrentes da manifestação de atividades transformadoras existentes e previstas, sobre as quais desenvolverão os

estudos. Existem três categorias de sub-áreas de influência: a) área de intervenção; b) Área de Influência Direta e c) Área de Influência Indireta.

Área de Influência Direta - consiste no conjunto das áreas que, por suas características, são potencialmente aptas a sofrer impactos diretos da implantação e da operação de atividades transformadoras, ou seja, impactos oriundos de fenômenos diretamente decorrentes de alterações ambientais que venham a suceder.

Área de Influência Indireta - consiste no conjunto das áreas basicamente limítrofes à Área de Influência Direta, que são potencialmente aptas a sofrer impactos provenientes de fenômenos secundários, ou seja, não decorrentes diretamente de alterações ambientais, mas derivados de fenômenos primários.

Área de Ocorrência Arqueológica - locais que apresentam uma quantidade bastante reduzida de vestígios (1 ou 2 peças em pedra lascada, por exemplo), correspondendo a materiais isolados e descontextualizados.

Área de Preservação Permanente - área protegida nos termos dos arts 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Área de Proteção Ambiental - (APA) Unidade de conservação de uso sustentável, estabelecida pela Lei Federal nº 6902/81, que outorga ao Poder Executivo, nos casos de relevante interesse público, o direito de declarar determinadas áreas do território nacional como de interesse ambiental. "A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais" (SNUC).

Área protegida - corresponde à unidade de conservação que constitui espaço territorial, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Áreas estratégicas - destacam-se no conjunto das áreas socioambientais homogêneas da APA, por apresentarem padrão de qualidade ambiental, tal como biodiversidade conservada ou problemas graves de degradação ambiental. São consideradas estratégicas pelo Plano de Gestão, tendo em vista a aplicação de ações programáticas e normativas emergenciais.

Areia - sedimento clástico não consolidado, composto essencialmente de grãos de quartzo de tamanho que varia entre 0,06 e 2 mm.

Assentamento humano - qualquer forma de ocupação, organização, equipamento e utilização do espaço, quer urbano ou rural, para adaptá-lo às necessidades humanas para viver em comunidade.

Assoreamento - processo de elevação de uma superfície por deposição de sedimentos. Acúmulo de areia ou de terra causada por enchentes ou construções.

Aterros rodoviários - segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto (off-sets) que definem o corpo estradal.

Avaliação de Impacto Ambiental - (AIA) é um instrumento de política ambiental, formada por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados. Além disso, os procedimentos devem garantir adoção das medidas de proteção do meio ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto.

Avifauna - conjunto de espécies de aves encontradas em uma determinada área.

Bacia de drenagem - a área que contribui com água superficial para uma determinada rede de cursos d'água.

Bacia hidrográfica - área de terra que forma a drenagem de um determinado corpo d'água e seus tributários, por exemplo, um rio e limitada periféricamente pelos chamados divisores de águas.

Bacia sedimentar - entidade geológica que se refere ao conjunto de rochas sedimentares que guardam relação geométrica e/ou histórica mútua, e cuja superfície atual não necessariamente se comporta como uma bacia de sedimentação.

Biodiversidade - num contexto geral, é o somatório de formas de vida que habitam o planeta. Existem dois conceitos para esta definição: 1) o conceito amplo afirma que é o total de organismos vivos existentes, sua variação genética e os complexos ecológicos por eles habitados; a diversidade considerada abrange aquela dentro da espécie, entre espécies e entre ecossistemas. 2) o conceito restrito afirma que é a multitudine de bioformas, em todas as suas categorias taxonômicas e ecológicas, que habitam a biosfera; a inclusão de fatores abióticos não é essencial para a formulação do conceito, uma vez que o que importa é descrever um fenômeno natural, o qual não é dependente para sua visualização da inclusão de fatores físicos e químicos do ambiente.

Bioma - amplo conjunto de ecossistemas terrestres caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação. Os seis biomas brasileiros são: Amazônia, Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampa.

Biota - é o conjunto de organismos vivos, incluindo plantas, animais e microrganismos de uma determinada área ou ecossistema.

Bota-fora - local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

Bueiro - estrutura construída para a passagem da água sob a rodovia, variando de 0,5 m a 5 m. A seção pode ser circular, retangular ou em forma de arco. Os pisos, as alas e testa formam normalmente uma unidade integrada.

Buffer - raio de cobertura.

Caminhos de Serviço - vias implantadas a fim de permitir o tráfego de equipamento e veículos em operação na fase de construção.

Campo de Matacões - área (em geral vertentes) onde encontram-se difundidos matacões.

Cartografia básica - conjunto de cartas e/ou mapas articulados sobre os quais são lançados temas.

Cartografia temática - conjunto de cartas e mapas temáticos (e.g. clima, vegetação, população e uso do solo). Estas cartas e mapas são construídos sobre a cartografia básica com dados de sensores remotos (fotos aéreas, imagens orbitais), de campo e/ou de levantamentos bibliográficos.

Cenário - modelo científico que permite considerar elementos de um sistema, como se realmente funcionassem da maneira descrita. Não testa as hipóteses, mas permite o exame dos possíveis resultados, caso as hipóteses sejam verdadeiras.

Cerrado - clima tropical e vegetação de campos (savanas), com árvores isoladas, de troncos retorcidos e folhas enceradas e matas ciliares ao longo dos cursos d'água. Ocupando os planaltos centrais brasileiros, o cerrado se distribui pelo sudoeste de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e áreas significativas de Rondônia, Bahia, Piauí e Maranhão e manchas nas chapadas do Ceará, Pernambuco e Piauí somando 21 milhões de hectares. Existem manchas de vegetação de cerrado na área de domínio da floresta amazônica e da atlântica, como por exemplo, em Roraima e Amapá, na região Norte e São Paulo, na região Sul.

Cerradão - Fitofisionomia do Cerrado caracterizada por apresentar vegetação arbórea, com árvores em torno de 10 metros de altura.

Clima - é a representatividade ou condições características da atmosfera em determinados locais do planeta. Refere-se a condições médias ou esperadas ao longo de períodos de tempo. Condições meteorológicas se referem a determinadas condições em um certo local e tempo.

Cobertura vegetal - expressão usada no mapeamento de dados ambientais para designar tipos ou formas de vegetação, natural ou plantada, que recobrem uma certa área.

Compactação - operação de redução do volume de materiais empilhados, notadamente resíduos.

Compilação - processo de elaboração de um novo documento cartográfico tendo por base a análise dados alfa-numéricos e/ou outras cartas visando a adaptação a uma escala única.

Conservação - ajuste das necessidades, de forma a minimizar o uso, equilibrado e auto-sustentado, de um determinado recurso; manutenção do equilíbrio natural biológico através de técnicas adequadas de manejo. A conservação é diferente de preservação, porque implica interferência do homem para assegurar a sobrevivência de ecossistemas ou espécies.

Contaminação - presença de matérias indesejáveis que tornam alguma coisa imprópria para determinado uso.

Convergência Intertropical - Faixa de baixas pressões atmosféricas onde convergem os Ventos Alísios do hemisfério sul e norte, gerando instabilidade atmosférica (chuvas). Também chamada de Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Corpo Receptor - parte do meio ambiente na qual são ou podem ser lançados, direta ou indiretamente, quaisquer tipos de efluentes, provenientes de atividade poluidoras ou potencialmente poluidoras.

Corredores - termos adotados para designar a ligação entre duas unidades de conservação ou dois ecossistemas importantes, que permite o trânsito de animais e deve ser igualmente protegido. O corredor pode ser formado por vegetação nativa, reflorestamento ou mesmo cultura permanente.

Cortes - segmentos de rodovia, em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto ("off-sets") que definem o corpo estradal.

Cota Altimétrica - valor que define a altura de um ponto em relação a uma superfície de referência.

Curva de nível - linha que se apresenta em um mapa ou carta, destinada a retratar matematicamente uma forma de relevo, unindo todos os pontos de igual altitude, situados acima ou abaixo de uma superfície de referência, em geral o nível médio do mar.

Declividade - inclinação do terreno em relação ao plano do horizonte que pode ser expressa em percentual (%) ou graus (°).

Degradação da Qualidade Ambiental - alteração adversa das características do meio ambiente, resultante de atividades humanas; extração, destruição ou supressão de todos ou da maior parte dos elementos de um determinado ambiente. O mesmo que devastação ambiental.

Desflorestamento - prática constituída de derrubada de todas as árvores, ao mesmo tempo, em um determinado local, para uso comercial e outros fins.

Desmatamento - corte e remoção de toda vegetação de qualquer densidade.

Digitalização - conversão de dados cartográficos da forma analógica (papel) para a digital.

Distribuição Sazonal - cálculo de qualquer variável considerando a Estação do ano (Verão, Primavera, Outono e Inverno).

Drenagem - remoção natural ou artificial de água superficial ou subterrânea de uma área determinada; feição linear negativa, produzida por água de escorrência, que modela a topografia de uma região.

Drenagem subterrânea - sistema constituído de tubos e/ou material drenante, destinados a coletar e escoar a água subterrânea.

Ecorregião - representa um território geograficamente definido, constituído por comunidades naturais que compartilham a grande maioria de suas espécies, a dinâmica ecológica, as condições ambientais e cujas interações ecológicas são cruciais para sua persistência a longo prazo.

Ecossistema - comunidade de espécies vegetais, animais e microrganismos de um habitat que, em conjunto com os elementos abióticos do ambiente, interagem como um sistema estável e clímax. A funcionalidade do sistema opera através de cadeias alimentares, que são ciclos biológicos de reciclagem da matéria viva, em que espécies dependem de outras espécies para completar seu ciclo biológico. No estágio clímax, as cadeias biológicas configuram uma rota circular.

Educação ambiental - processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência, através do conhecimento e da reflexão sobre a realidade ambiental.

Efeito estufa - Aumento da temperatura média da terra provocado, principalmente, pela concentração de gás carbônico na atmosfera, proveniente de queima de combustíveis fósseis e de biomassa. Automóveis e usinas de energia, contribuem com 75% do CO² liberado em nações industrializadas. A devastação e queima de florestas tropicais são outros grandes contribuintes. O gás carbônico acumulado forma um filtro na atmosfera, impedindo a passagem do calor armazenado pela terra e aumentando a temperatura média. Essas alterações, até meados do próximo século, terão efeitos nocivos sobre o clima da terra e sobre as atividades que dele dependem.

Empreendimento - é definido como toda e qualquer ação física, pública ou privada que, com objetivos sociais ou econômicos específicos, cause intervenções sobre o território, envolvendo determinadas condições de ocupação e manejo dos recursos naturais e alteração sobre as peculiaridades ambientais.

Endêmico - grupo nativo, restrito a uma determinada área geográfica ou ecossistema.

Entorno - área que circunscreve um território, o qual tem limites estabelecidos, por constituir espaço ambiental ou por apresentar homogeneidade de funções.

Erosão - desgaste do solo, ocasionado por diversos fatores, tais como: água corrente, geleiras, ventos e vagas.

Escala - (cartografia) relação existente entre as dimensões dos elementos representados em um mapa e as correspondentes dimensões na natureza.

Escudo - área de exposição de rochas do embasamento cristalino em regiões cratônicas, comumente com superfície convexa.

Estudo de Impacto Ambiental - (EIA) é um dos elementos do processo de avaliação de impacto ambiental. Processo sistemático que busca identificar e interpretar, bem como prevenir, previamente, as consequências ou efeitos que determinados empreendimentos possam causar para o ambiente biofísico, à saúde, aos efeitos sócioeconômicos e bem-estar antrópicos.

Estudos Ambientais - são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.

Estrato - camada de vegetação que constitui o habitat de determinadas espécies.

Faixa de Domínio - área de terra de propriedade pública onde se localiza a rodovia e limitada pelas cercas laterais que separam a rodovia dos imóveis marginais particulares.

Falha - (Geologia) fratura ou cisalhamento em blocos de rochas que se deslocam um em relação ao outro, ao longo dos planos.

Fatores ambientais – são elementos ou componentes que exercem função específica ou influem diretamente no funcionamento do sistema ambiental.

Garimpo - concentração mineral em exploração por processos geralmente rudimentares, executada de forma individual ou em regime de cooperativismo.

Gestão ambiental - condução, direção, proteção da biodiversidade, controle do uso de recursos naturais, através de determinados instrumentos, que incluem regulamentos e normatização,

investimentos públicos e financiamentos, requisitos interinstitucionais e jurídicos. Este conceito tem evoluído para uma perspectiva de gestão compartilhada pelos diferentes agentes envolvidos e articulados em seus diferentes papéis, a partir da perspectiva de que a responsabilidade pela conservação ambiental é de toda a sociedade e não apenas do governo, e baseada na busca de uma postura pró-ativa de todos os atores envolvidos.

Habitat - ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de determinados organismos.

Impacto Ambiental - é a estimativa ou o julgamento do significado e do valor de 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; a qualidade dos recursos ambientais.

Indicador - são variáveis perfeitamente identificáveis, utilizadas para caracterizar (quantificar ou qualificar) os objetivos, metas ou resultados.

Insolação - Radiação solar que chega a superfície terrestre.

Intemperismo - processos físicos, químicos e biológicos que atacam a rocha ou sedimentos proporcionando sua decomposição.

Interflúvio - porção do terreno que separa dois ou mais vales fluviais.

Jazida - área indicada para a obtenção de solos ou rocha a empregar na execução das camadas do pavimento.

Jusante - ponto ou área situada abaixo do local considerado, referido a uma corrente fluvial. Na direção da foz.

Licença Ambiental - ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

Licença de Instalação - (LI) autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.

Licença de Operação - (LO) autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Licença Prévia - (LP) concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.

Licenciamento Ambiental - procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

Manejo - aplicação de programa de utilização dos ecossistemas ou de espécies em teorias ecológicas sólidas, para garantir que os valores intrínsecos das áreas naturais não sejam alterados; forma de interferência humana freqüentemente adotada para atenuar ou eliminar desequilíbrios num ecossistema.

Manutenção Periódica de Rodovia - operações ocasionalmente requeridas por um trecho de uma rodovia, após um período de vários anos. Normalmente requer recursos significativos ou apropriados para sua implementação e usualmente necessita da aplicação temporária daqueles recursos no trecho

em questão. Essas operações requerem identificação especial e planejamento para sua implementação e, freqüentemente, requerem projetos prévios.

Massa de ar - Grande compartimento atmosférico com características físicas homogêneas (umidade e temperatura). Sua classificação considera a superfície de origem (marinha ou continental) e a zona (equatorial, tropical, polar e ainda ártica ou antártica).

Medidas Compensatórias – medidas tomadas pelos responsáveis pela execução de um projeto, destinadas a compensar impactos ambientais negativos, notadamente alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis.

Medidas Mitigadoras – são aquelas destinadas prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude. É preferível usar a expressão “medida mitigadora” em vez de “medida corretiva”, uma vez que a maioria dos danos ao meio ambiente, quando não pode ser evitada, pode apenas ser mitigada ou compensada.

Meio Ambiente – conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Microclima - condições climáticas existentes numa área delimitada às vezes criadas artificialmente.

Mitigação - processo que identifica ações para evitar, diminuir ou compensar impactos ambientais adversos previstos.

Monitoramento ambiental - coleta para um propósito predeterminado, de medições ou observações sistemáticas e intercomparáveis, em uma série espaço-temporal, de qualquer variável ou atributo ambiental, que forneça uma visão sinóptica ou uma amostra representativa do meio ambiente. Supervisão permanente ou periódica da implementação física, financeira e temporal de um projeto, para se assegurar que os recursos, as ações, os resultados, e os fatores externos estão ocorrendo de acordo com o plano.

Montante - oposto a jusante. Direção oposta à corrente de um rio.

Nível de Base - nível altimétrico a partir da qual se processa a erosão remontante em uma bacia hidrográfica.

ONG - Organização não-governamental. Expressão difundida a partir dos Estados Unidos para designar grupos de ação independentes, sem vinculação com administração pública. Muito usado para designar as associações ambientalistas, vem sofrendo críticas por parte de alguns setores do movimento ambiental, pelo sentido muito amplo, aplicável a qualquer tipo de organização.

Padrão de Drenagem - arranjo espacial dos cursos d’água influenciado pelo substrato (solo, geologia e relevo).

Parâmetros - significa o valor de qualquer das variáveis de um componente ambiental que lhe confira uma situação qualitativa ou quantitativa. Valor ou quantidade que caracteriza ou descreve uma população estatística. Nos sistemas ecológicos, medida ou estimativa quantificável do valor de um atributo de um componente do sistema.

Parcelamento do solo - qualquer forma de divisão de uma gleba em unidades autônomas, podendo ser classificada em loteamento ou desmembramento, regulamentada por legislação específica.

Particulados - partículas sólidas ou líquidas finamente divididas no ar ou em uma fonte de emissão. Incluem poeiras, fumos, nevoeiros, aspersão e cerração.

Pavimento - conjunto de camadas executadas acima do subleito sobre as quais trafegam os veículos.

Plano de manejo – projeto que orienta o uso dos recursos naturais de uma área natural protegida, dentro de prática conservacionista, respeitando sua capacidade de regeneração, de modo a não alterar sua característica; o plano de manejo pode determinar a intangibilidade de áreas representativas de um ecossistema.

Plataforma - faixa da rodovia que inclui pista de rolamento e acostamento.

Pluviometria - medida de precipitação pluvial em geral expressa em mm.

Poluente - genericamente, qualquer fator que tenha efeito danoso aos seres vivos ou a seu meio.

Poluição - degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Poluidor - pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental.

Ponte - é uma estrutura, geralmente com um vão de 5 m ou mais - cabe ressaltar que na presente área de estudo a menor extensão existente, corresponde à 30 m na BR-163 e 24 m na BR-230 - para permitir a transposição de um curso d'água, ferrovia ou outra obstrução, seja ela natural ou artificial. Uma ponte é constituída de encontros, tabuleiro e, às vezes, por muros de contenção e pilares.

Preservação - conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visam a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais.

Programa - um conjunto de atividades, projetos ou serviços dirigidos à realização de objetivos específicos, geralmente similares ou relacionados.

Qualidade ambiental - estado do solo, da água, do ar e dos ecossistemas em relação aos efeitos da ação humana numa determinada área ou região. Objetivamente, mede-se a qualidade de alguns dos componentes de um sistema ambiental, ou mesmo subjetivamente em relação a determinados atributos como a beleza da paisagem, o conforto, o bem-estar.

Qualidade da água - características químicas, físicas e biológicas relacionadas com o seu uso para um determinado fim.

Queimada - prática agrícola rudimentar, proibida pelo Código Florestal, que consiste na queima da vegetação natural com o fim de preparar o terreno para utilização agrícola.

Raster (varredura) - estrutura de representação de dados onde as informações estão vinculadas a uma matriz de células (*pixels*).

Ravinas - tipo de sulco mais aprofundado e que não atingiu o lençol freático.

Recursos - reservas mais outros depósitos de materiais úteis do planeta que podem, eventualmente, se tornar disponíveis.

Recursos ambientais - a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

Reflorestamento - reposição da floresta derrubada anteriormente, com espécies nativas e exóticas, restauração da cobertura vegetal arbórea de uma área desflorestada, utilizando várias espécies e visando fins ecológicos. O plantio de monocultura com espécies exóticas ou nativas deve ser entendido como atividade agrícola ou de cultivo (silvicultura).

Refúgio - área protegida, visando à proteção da biota.

Região - porção de território contínua e homogênea em relação a determinados critérios pelos quais se distingue das regiões vizinhas. As regiões têm seus limites estabelecidos pela coerência e homogeneidade de determinados fatores, enquanto uma área tem limites arbitrados de acordo com as conveniências.

Relatório de Impacto Ambiental - (RIMA) declaração escrita que estuda e explora os possíveis impactos associados com um determinado projeto que pode afetar o ambiente. O relatório é exigido pela legislação ambiental vigente no país.

Reserva Legal - área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e

reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Rodovia não-pavimentada - num contexto geral, é uma rodovia revestida com solo ou material granular.

Rodovia pavimentada - num contexto geral, é uma rodovia com revestimento betuminoso.

Sistema Ambiental ou do Meio Ambiente - é parte de um sistema mais complexo e deve ser visto como uma estrutura global, complexa e organizada, um todo composto de diversas partes entrosadas, relacionadas e interagindo entre si.

Sistemas de Informações Geográficas - Sistema baseado em computador composto de *hardware*, *software*, dados e procedimentos, construído para permitir a captura, gerenciamento, análise, manipulação, modelamento e exibição de dados referenciados geograficamente para solucionar, planejar, gerenciar problemas.

Sítio Arqueológico - local que apresenta vestígios relacionados a estruturas de ocupação humana, que podem ser de diferentes naturezas (aldeias, cemitérios, acampamentos, etc.)

Talude - superfície inclinada oriunda de escavação no solo ou aterro.

Talvegue - linha que une os pontos mais baixos de um vale ou posição do trecho do rio em que as profundidades são maiores.

Unidade de conservação - áreas naturais protegidas: a resolução de conservação nº 011 do CONAMA de 03/12/87, declara como Unidade de Conservação as seguintes categorias: estações ecológicas, reservas ecológicas, áreas de proteção ambiental (especialmente nas zonas de vida silvestre e os corredores ecológicos), florestas nacionais, estaduais e municipais, monumentos florestais e áreas de relevante interesse ecológico.

Unidade de preservação - áreas naturais protegidas: a resolução de conservação nº 011 do CONAMA de 03/12/87, declara como Unidade de Preservação as seguintes categorias de Sítios Ecológicos de Relevância Cultural, criadas pelo poder público: estações ecológicas, reservas ecológicas, áreas de proteção ambiental (especialmente nas zonas de vida silvestre e os corredores ecológicos), parques nacionais, estaduais e municipais, monumentos florestais e áreas de relevante interesse ecológico.

Usina de asfalto - equipamento mecânico projetado para dosar e misturar agregados minerais e ligantes betuminosos para produzir pré-misturados.

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. Também pode ser caracterizado como um processo complexo envolvendo a implantação de um plano do uso do solo que aborde assuntos de uso da terra, metas e objetivos, sumário dos dados obtidos e análise dos mesmos, mapa de classificação dos usos da terra, relatório descrevendo e indicando desenvolvimentos apropriados em áreas de especial preocupação ambiental.

Vale - área constituída pelo talvegue, leitos menor e maior e limitada por vertentes que convergem.

Vertente - planos de declives variados que divergem a partir dos interflúvios, enquadrando o vale.

Vetorial - estrutura de representação de dados baseada em coordenadas bastante usada em mapeamento. Cada elemento é representado uma lista de coordenadas x,y podendo ainda inserir-se um atributo z.

Vetorização - processo de digitalização onde o produto final é um arquivo digital vetorial.

Zona de Transição - áreas de contato entre dois ou mais biomas; em geral são formações muito complexas e algumas muito extensas, por exemplo, pantanal matogrossense.

Zoneamento ambiental - trata-se da integração harmônica de um conjunto de zonas ambientais com seu respectivo corpo normativo. Possui objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da Unidade possam ser alcançados. É instrumento normativo do Plano de Gestão Ambiental, tendo como pressuposto um

cenário formulado a partir de peculiaridades ambientais diante dos processos sociais, culturais, econômicos e políticos vigentes e prognosticados para uma determinada área de estudo e sua região.

Zoneamento econômico-ecológico – recurso do planejamento para disciplinar o uso e ocupação humana de uma área ou região, de acordo com a capacidade de suporte; *zoneamento agroecológico*; variação para áreas agrícolas; base técnica para o ordenamento territorial.

13 EQUIPE TÉCNICA

A relação a seguir apresenta os profissionais envolvidos no EIA / RIMA da pavimentação da rodovia BR-158, com suas respectivas profissões, registros profissionais e Cadastro Técnico Federal do IBAMA.

Equipe	Nome	Profissão	Nº Registro	CTF IBAMA
Coordenação Geral	Percival Ignácio de Souza	Engº Civil	2225 CREA-RS	192768
Coordenação Institucional	Sandra Sonntag	Engª Civil	69715 CREA-RS	255243
Coordenação Técnica	Willi Bruschi Junior	Biólogo (Dr.)	08459-03 CRBio	23370
Coordenação - Meio Físico	Rodrigo Pereira Oliveira	Geólogo (Esp.)	108040-D CREA-RS	904798
Coordenação - Meio Biótico	Adriano Souza da Cunha	Biólogo (MSc.)	09021-03 CRBio	196483
Coordenação - Meio Antrópico	Eduardo Antonio Audibert	Sociólogo (Esp.)	DRT/RS 709	20511
Descrição do Projeto	Cíntia Letícia Sallet	Eng. Civil	130912 CREA-RS	904866
Físico - Clima e Geomorfologia	Cláudio Marcus Schmitz	Geógrafo	111952 CREA-RS	246032
	Ronaldo Godolphim Plá	Geógrafo	137135 CREA-RS	904882
Físico - Ar e Ruído	Carlos Fernandes Celestino	Eng. Civil (Esp.)	9213 CREA-DF	905014
Físico - Recursos Hídricos	Leonardo da Silva Cotrim	Geógrafo	131138 CREA-RS	200412
Físico - Geologia	Rodrigo Pereira de Oliveira	Geólogo	108040-D CREA-RS	904798
Físico - Solos	Alberto Inda Vasconcelos	Eng. Agrônomo	085483 CREA-PR	904864
Biótico - Vegetação	Marcos Sobral	Biólogo	-	1022993
Biótico - Vegetação	João Larocca e Silva	Biólogo (MSc.)	17097-03 CRBio	215306
Biótico - Peixes	José Francisco Pezzi da Silva	Biólogo (MSc.)	09794-03 CRBio	443439
Biótico - Anfíbios e Répteis	Daniel Oliveira Mesquita	Biólogo (Dr.)	30895-04D CRBio	243115
Biótico - Aves	Jan Karel Felix Mahler	Biólogo (MSc.)	09872-03D CRBio	462277
Biótico - Aves	Glaysen Ariel Bencke	Biólogo (MSc.)	17135-03 CrBio	1197388
Biótico - Mamíferos	Alexandra Maria Ramos Bezerra	Bióloga (MSc.)	29123-02 CRBio	67400
Biótico - Terras Indígenas	Mariana Faria Corrêa	Bióloga (MSc.)	28224-03D CRBio	221848
Antrópico - Socioeconomia	Antônio Michelena Martins	Sociólogo	DRT/RS 435	254446
Antrópico - Socioeconomia	Maria Elisabeth Ramos	Socióloga	-	1017709
Antrópico - Socioeconomia	Cristian Sanabria da Silva	Sociólogo	-	1623298
Antrópico - Antropologia e Vulnerabilidade ao fogo	Willi Bruschi Junior	Biólogo (Dr.)	08459-03 CRBio	23370
Antrópico - Antropologia	André do Amaral Toral	Antropólogo (Dr.)	-	-
Antrópico - Antropologia	Iane de Andrade Neves	Antropóloga	-	270619
Antrópico - Arqueologia	Erika M. Robrhan-Gonzalez	Arqueóloga (Dra.)	-	253918
Antrópico - Áreas de uso especial	Clarisse T. Guerreiro	Acadêmica de Biologia	-	-

Equipe	Nome	Profissão	Nº Registro	CTF IBAMA
Cartografia	André Luiz Queiroz Araújo	Geógrafo	11946 CREA-RS	24407
	Cláudio Marcus Schmitz	Geógrafo	111952 CREA-RS	246032
	Ronaldo Godolphim Plá	Geógrafo	137135 CREA-RS	904882
	Daniel Duarte das Neves	Geógrafo	146202 CREA-RS	1762048
Análise Integrada	Eduardo Antonio Audibert	Sociólogo (Esp.)	DRT/RS 709	20511
	Rodrigo Agra Balbuena	Biólogo (MSc.)	08014-03 CRBio	33855
	Ronaldo Godolphim Plá	Geógrafo	137135 CREA-RS	904882
RIMA	Catarina Mao	Arquiteta	19.135 CREA-RS	294809
	Marcelo Levandoski	Acadêmica de Design	-	-

14 APÊNDICES

APÊNDICE 1- Geologia

Documentos de licenciamento



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
Fundação Estadual do Meio Ambiente-FEMA

FEMA-MT
Fundação Estadual do Meio Ambiente

AUTO DE INSPEÇÃO NOTIFICAÇÃO	() (X)	Nº 69348	DATA: 30.09.05
-------------------------------------	------------	----------	----------------

NOME FANTASIA:	ATIVIDADE: <i>Carreira</i>
NOME SOCIAL: <i>Mesmeire Marques Lemes</i>	CNPJ/CPF: <i>322.060.171-72</i>

ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO:
080

MUNICÍPIO: <i>Ponte Alegre do Norte</i>	ÁREA DO EMPREENDIMENTO:	COORD. GEGRÁFICAS:
---	-------------------------	--------------------

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: *Av. Belo Horizonte S/nº FUNDADO da Auto Via*

MUNICÍPIO: <i>Ponte Alegre do Norte</i>	CEP: <i>78655-000</i>	UF: <i>MT</i>	TELEFONE: <i>(66) 3569-1199</i>
---	-----------------------	---------------	---------------------------------

OBJETIVO: *Fiscalização.*

CONSTATÇÕES:

Durante audiência realizada na Promotoria de Justiça da Comarca de Ponte Alegre do Norte foi firmado um Termo de Acordo Intermediário de Conduta onde se compromete a renovar a licença de operação e um projeto de recuperação de área degradada para as áreas afetadas pelas suas atividades.

Ficam suspensas as atividades de extração de areia localmente conhecida ali a obtenção da licença de operação.

NOTIFICAÇÃO:

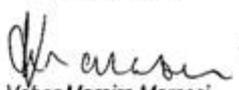
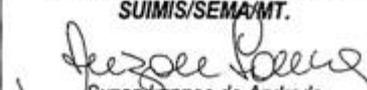
1) Apresentar o prazo de 30 dias na Secretaria de Estado Municipal para renovar a licença de operação de suas atividades.

O não cumprimento desta notificação, constitui infração administrativa e crime de desobediência, previsto no Artigo 330 do Código Penal

NOME DO REPRESENTANTE DA EMPRESA: <i>Dona Maria da Silva</i>	Carimbo e assinatura do local: <i>Silvia Christine G. Jakobi</i> Assessora Téc. de Unid. Regional SEMA/MT
DATA E ASSINATURA: <i>30/09/05</i>	Carimbo e assinatura do órgão: <i>Secretaria de Estado do Meio Ambiente</i> Assessor Técnico Floresta SEMA/MT

DOCUMENTOS ANEXOS Parecer Técnico Nº 166/COM/IN/SUIMIS/2005.
CONDIÇÕES DE VALIDADE DESTA LICENÇA <ul style="list-style-type: none">➤ Esta Licença de Operação Refere-se exclusivamente ao Processo DNPM N.º 866.009/2002.➤ Esta Licença perderá seu valor caso contenha rasura (s), emenda (s) ou ressaiva (s). <p style="text-align: center;"> Suzan Lannes de Andrade Superintendente de Infra-Estrutura, Mineração, Indústria E Serviços - SUIMIS/SEMA-MT.</p>
CONDIÇÕES GERAIS <ol style="list-style-type: none">1 - A presente Licença não dispensa e nem substitui Alvará ou Certidão de qualquer natureza exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.2 - Os equipamentos de controle ambiental existente, deverão ser mantidos e operados adequadamente de modo a obter a maior eficiência, sendo tal responsabilidade única e exclusiva da empresa.3- Quaisquer alterações ou ampliação no processo industrial e de controle ambiental, deverão ser precedidos de Licença da FEMA, de acordo com art. 18 da Lei Complementar nº 38 de 21/11/95. <p style="text-align: center;">Obs. Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização.</p>

Nº 01094

Licença de Operação nº 2039/2005.		
A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SEMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar N.º 38 de 21 de Novembro de 1.995, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.		
RAZÃO SOCIAL / <u>CALCÁRIO VALE DO ARAGUAIA S/A.</u>		
ENDEREÇO AV. ANTÔNIO PAULO DA COSTA BILEGO Nº 255		
BAIRRO/DISTRITO CENTRO	MUNICÍPIO BARRA DO GARÇAS - MT	CEP 78.600-000
INSC. ESTADUAL 13.000.531-91	CGC (MF) /CPF 05.872.541/0001-23	PROCESSO 7145/2003
ATIVIDADE EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE CALCÁRIO.		
LOCALIZAÇÃO RODOVIA 326, KM 85, ZONA RURAL – MUNICÍPIO DE COCALINHO – MT COORDENADAS GEOGRÁFICAS: LAT: 14°10'28,4"S LONG: 51°36'32,6" W.		
RESTRIÇÕES As contidas no processo de licenciamento e na legislação em vigor.		
Esta Licença de Operação é válida até 01/12/2006, conforme Processo de Licenciamento n.º 7145/2005, observadas as condições deste documento, bem como de seus anexos que, embora não transcritas, são parte integrante do mesmo.		
LOCAL E DATA Cuiabá/MT, 01/12/2005.	Coordenador de Mineração - CM/SEMA/MT.  Veber Moreira Marassi	Superintendente de Infra-Estrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS/SEMA/MT.  Suzan Lannes de Andrade

- *Esta licença perderá seu valor caso mantenha rasura(s), emenda(s) ou ressalva(s).*



Superintendente de Infra-Estrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS/SEMA/MT.

CONDIÇÕES GERAIS

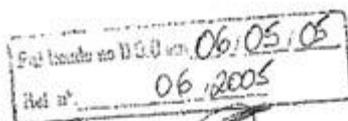
- 1 - A presente Licença não dispensa e nem substitui Averbé de qualquer natureza exigida pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.
- 2 - Os equipamentos de controle ambiental existente deverão ser mantidos e operados adequadamente de modo a obter a maior eficiência, sendo tal responsabilidade única e exclusiva da empresa.
- 3 - Quaisquer alterações ou ampliação no processo industrial e de controle ambiental deverão ser precedidos de Licença da SEMA, de acordo com art. 18 da Lei Complementar nº 38 de 21/11/95.

Obs. Esta Licença Ambiental deve ser afixada em local de fácil acesso e visualização.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

DNPM

Departamento Nacional de Produção Mineral



AUTORIZAÇÃO DE REGISTRO DE LICENÇA Nº 497 / 2005

O CHEFE DO 12º DISTRITO, DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, no uso da competência conferida pelo inciso VII, art. 5º, da portaria do Diretor-Geral do DNPM nº 347, de 29/09/2004, publicada no D.O.U. de 01/10/2004 e, de acordo com as disposições da Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, publicada no Diário Oficial da União de 26 de setembro de 1978, **AUTORIZA** o registro da Licença nº 008/2004, de 28/06/2004, expedida pela Prefeitura Municipal de *Cocalinho*, Estado de Mato Grosso, em nome de **AGROPECUÁRIA ÁGUA PRETA S/A**, inscrita no CNPJ sob o nº 78.459.310/0001-66, com endereço na Rua Vergueiro, n.º 2.949 – 5º Andar, bairro Vila Mariana, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, para explorar **Calcário Dolomítico**, a partir de 28/06/2004, com prazo de validade até 28/06/2005, numa área de 48,00 ha (conforme estudo concernente ao controle de áreas- fl. 22), com o ponto de anarração de Coordenadas Geográficas: **Lat. 14º 10' 02,0" S e Long. 51º 31' 08,0" W**, na **Zona Rural** do Município de *Cocalinho*, no Estado de Mato Grosso, em terrenos de propriedade de **AGROPECUÁRIA ÁGUA PRETA S/A**, no lugar denominado **Fazenda Água Preta – Rodovia MT 326 (Estrada do Calcário)**, km. 80, *Cocalinho*, Estado de Mato Grosso.

Ocorrendo qualquer das hipóteses previstas no inciso III do artigo 6º, e *caput*, primeira parte, do artigo 7º, da Instrução Normativa/DNPM nº 001, de 21 de fevereiro de 2001, publicada no Diário Oficial da União de 22 de fevereiro de 2001, será determinado o cancelamento do Registro de Licenciamento, independentemente de prévia manifestação do titular do Licenciamento (DNPM : 866.521/2003).



Cuiabá 22 de abril de 2005.

Jocy G.
JOCY GONÇALO DE MIRANDA
Chefe do 12º Distrito do DNPM



Govorno do Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA/MT

Nº 00907

Licença de Operação Nº 1938/2005.

A SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE - SEMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar Nº 38 de 21 de Novembro de 1.995, que dispõe sobre o Código Ambiental de Mato Grosso, concede a presente licença.

RAZÃO SOCIAL
MINERAÇÃO SERRA DOURADA LTDA.

ENDEREÇO
RODOVIA MT 326, KM 65, S/Nº.

BAIRRO/ DISTRITO ZONA RURAL	MUNICÍPIO COCALINHO - MT.	CEP 78.880-000
---------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------

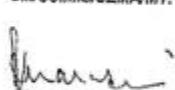
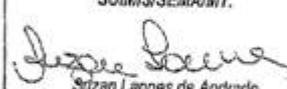
INSC. ESTADUAL	CNPJ 05.520594/0001-85	PROCESSO 096/2003
-----------------------	----------------------------------	-----------------------------

ATIVIDADE
EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO.

LOCALIZAÇÃO
FAZENDA ÁGUA PRETA, MUNICÍPIO DE COCALINHO - MT.
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: LAT:14°08'09,9" LONG:51°27'40,3".

RESTRICÕES
AS CONTIDAS NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E NA LEGISLAÇÃO EM VIGOR.

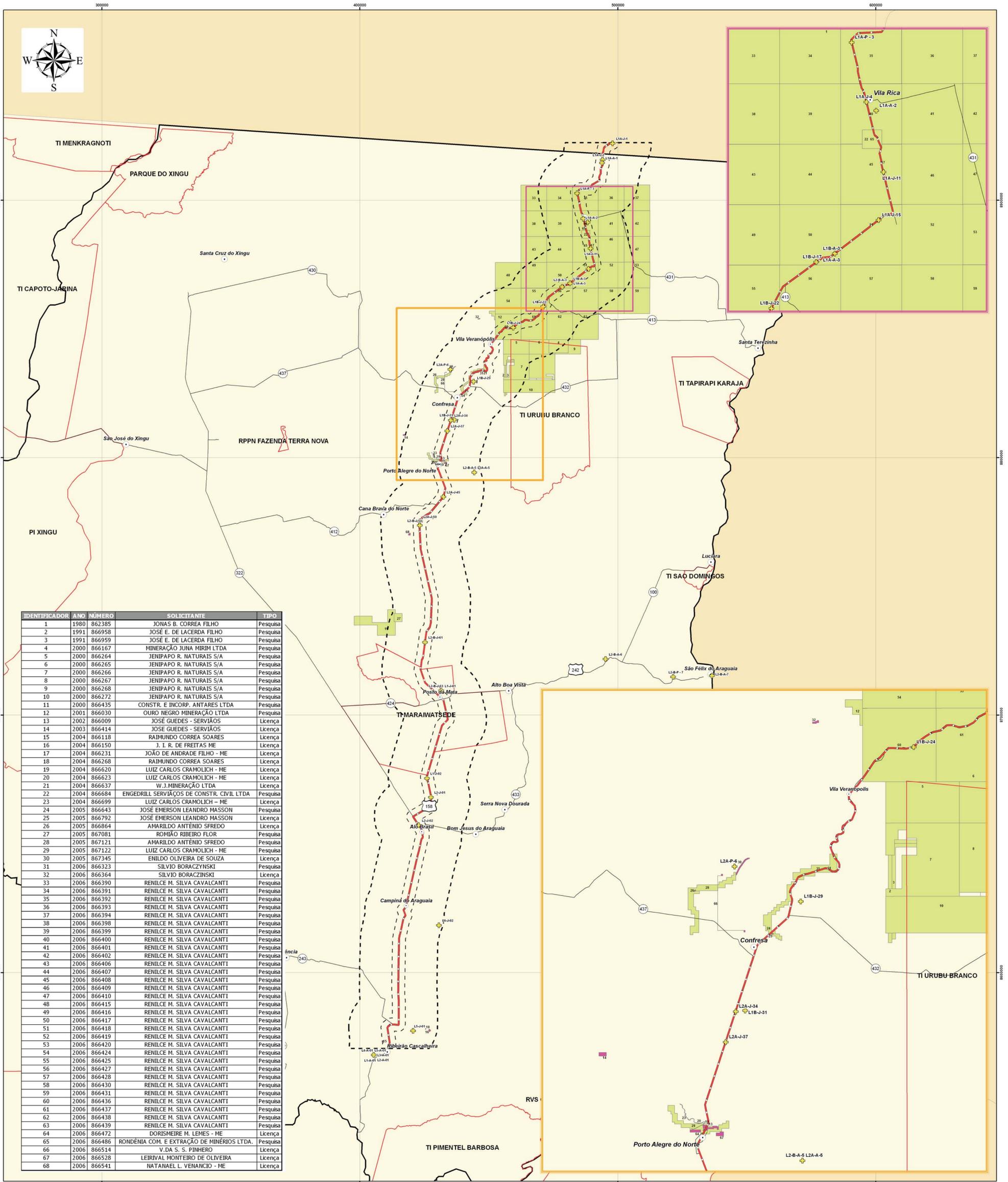
Esta Licença de Operação é válida até 21/11/2006, conforme Processo de Licenciamento Nº 096/2003, observadas as condições deste documento, bem como de seus anexos que, embora não transcritas, são parte integrante do mesmo.

LOCAL E DATA Cuiabá-MT, 21/11/2005	Coordenador de Mineração - CM/SUIMIS/SEMA/MT.  Vitor Moreira Marassi	Superintendência de Infra-Estrutura, Mineração, Indústria e Serviços - SUIMIS/SEMA/MT.  Edzan Lannes de Andrade
--	--	--

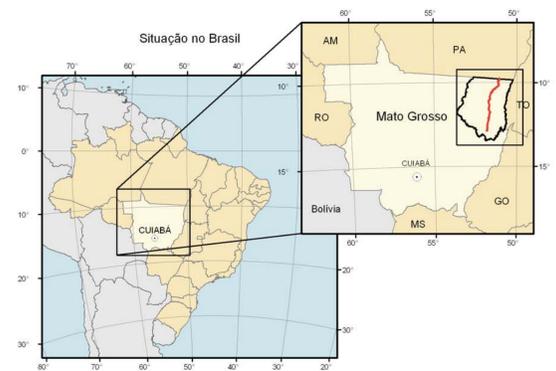
Rua C, esq. Com Rua F - Centro Político Administrativo - Cuiabá - MT
CEP: 78050-970 - Fones: (65) 3613-7241 - Fax: (65) 3613-7218



APÊNDICE 2 - Mapa dos Interesses Minerários e Jazidas Minerais



IDENTIFICADOR	ANO	NÚMERO	SOLICITANTE	TIPO
1	1980	862385	JONAS B. CORREA FILHO	Pesquisa
2	1991	866958	JOSE E. DE LACERDA FILHO	Pesquisa
3	1991	866959	JOSE E. DE LACERDA FILHO	Pesquisa
4	2000	866167	MINERAÇÃO JUNA MIRIM LTDA	Pesquisa
5	2000	866264	JENIPAPO R. NATURAIS S/A	Pesquisa
6	2000	866265	JENIPAPO R. NATURAIS S/A	Pesquisa
7	2000	866266	JENIPAPO R. NATURAIS S/A	Pesquisa
8	2000	866267	JENIPAPO R. NATURAIS S/A	Pesquisa
9	2000	866268	JENIPAPO R. NATURAIS S/A	Pesquisa
10	2000	866272	JENIPAPO R. NATURAIS S/A	Pesquisa
11	2000	866435	CONSTR. E INCORP. ANTARES LTDA	Pesquisa
12	2001	866030	OURO NEGRO MINERAÇÃO LTDA	Pesquisa
13	2002	866009	JOSE GUEDES - SERVIÇOS	Licença
14	2003	866414	JOSE GUEDES - SERVIÇOS	Licença
15	2004	866118	RAIMUNDO CORREA SOARES	Licença
16	2004	866150	J. I. R. DE FREITAS ME	Licença
17	2004	866231	JOÃO DE ANDRADE FILHO - ME	Licença
18	2004	866268	RAIMUNDO CORREA SOARES	Licença
19	2004	866620	LUIZ CARLOS CRAMOLICH - ME	Licença
20	2004	866623	LUIZ CARLOS CRAMOLICH - ME	Licença
21	2004	866637	W. J. MINERAÇÃO LTDA	Licença
22	2004	866684	ENGERDRILL SERVIÇOS DE CONSTR. CIVIL LTDA	Pesquisa
23	2004	866699	LUIZ CARLOS CRAMOLICH - ME	Licença
24	2005	866643	JOSÉ EMERSON LEANDRO MASSON	Pesquisa
25	2005	866792	JOSÉ EMERSON LEANDRO MASSON	Licença
26	2005	866864	AMARILDO ANTÔNIO SFREDO	Licença
27	2005	867081	ROMÃO RIBEIRO FLOR	Pesquisa
28	2005	867121	AMARILDO ANTÔNIO SFREDO	Pesquisa
29	2005	867122	LUIZ CARLOS CRAMOLICH - ME	Pesquisa
30	2005	867345	ENILDO OLIVEIRA DE SOUZA	Licença
31	2006	866323	SILVIO BORACZYNSKI	Pesquisa
32	2006	866364	SILVIO BORACZYNSKI	Licença
33	2006	866390	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
34	2006	866391	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
35	2006	866392	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
36	2006	866393	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
37	2006	866394	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
38	2006	866398	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
39	2006	866399	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
40	2006	866400	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
41	2006	866401	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
42	2006	866402	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
43	2006	866406	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
44	2006	866407	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
45	2006	866408	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
46	2006	866409	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
47	2006	866410	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
48	2006	866415	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
49	2006	866416	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
50	2006	866417	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
51	2006	866418	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
52	2006	866419	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
53	2006	866420	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
54	2006	866424	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
55	2006	866425	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
56	2006	866427	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
57	2006	866428	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
58	2006	866430	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
59	2006	866431	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
60	2006	866436	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
61	2006	866437	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
62	2006	866438	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
63	2006	866439	RENILCE M. SILVA CAVALCANTI	Pesquisa
64	2006	866472	DORISMEIRE M. LEMES - ME	Licença
65	2006	866486	RONDÊNIA COM. E EXTRAÇÃO DE MINÉRIOS LTDA.	Pesquisa
66	2006	866514	V. DA S. S. PINHEIRO	Licença
67	2006	866528	LEIRIVAL MONTEIRO DE OLIVEIRA	Licença
68	2006	866541	NATANAEL L. VENANCIO - ME	Licença



- Convenções**
- Sede Municipal
 - Localidade
 - BR-158 (em licenciamento)
 - Demais Rodovias
 - AID - Área de Influência Direta
 - AII - Área de Influência Indireta
 - Áreas de Uso Especial

- Legenda**
- ⊕ Jazidas
 - Regime de Pesquisa
 - Regime de Licença

Escala: 1:700.000

0 15 30 60 90 km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Fuso UTM 22 Sul
Datum horizontal: SAD - 69

Dados temáticos compilados de:
Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado do Mato Grosso;
Base cartográfica integrada digital do Brasil ao milionésimo: Rio de Janeiro: IBGE, 2003.[CD-ROM];
ISA, 1999.

APÊNDICE 3 - Solos

Descrição e análises físico-químicas

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P1

DATA – 05/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico típico (PVAe)

LOCALIZAÇÃO – 0485662 / 8896160

ALTITUDE – 246 metros

MATERIAL DE ORIGEM – produtos da alteração de granitos e gnaisses do Complexo Xingu.

RELEVO LOCAL – suave ondulado RELEVO REGIONAL – suave ondulado a montanhoso

EROSÃO – laminar moderada

DRENAGEM – bem drenado

VEGETAÇÃO – floresta tropical

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE – não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL - pastagem

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-24, cm, bruno (7,5 YR 4/4, úmido); argila arenosa; fraca pequena e média granular; ligeiramente dura, friável, ligeiramente pegajosa a pegajosa e plástica; transição clara e ondulada.

AB 24-48 cm, bruno forte (7,5 YR 4/6, úmido); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

BA 48-65 cm, vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares; serosidade forte e pouca; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

Bt 65-92 cm, vermelho-amarelado (5 YR 5/7, úmido); muito argilosa; moderada média blocos subangulares; serosidades forte e pouca; dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição clara e plana.

Btc 92-115 cm⁺, vermelho-amarelado (5 YR 5/7, úmido); muito argilosa cascalhenta; moderada pequena e média blocos subangulares; friável, muito plástica e muito pegajosa.

RAÍZES: Muitas no A e AB, comuns no BA e raras no Bt e Btc.

Observações: Presença expressiva de cascalhos e calhaus e no Btc.

Análises químicas e físicas: Perfil P1

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A	00-24	0	4	96	31	20	9	40	25	38	0,23	1,92	0,14	14
AB	24-48	0	5	95	31	19	4	46	33	28	0,09	0,86	0,06	14
BA	48-65	0	6	94	18	14	6	62	3	95	0,10	0,65	0,05	13
Bt	65-92	0	6	94	18	12	2	68	3	96	0,03	0,49	0,04	12
Btc	92-115+	10	47	43	16	10	8	66	8	88	0,12	0,41	0,04	10

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	P mg g ⁻¹	S meq 100 g ⁻¹	T meq 100 g ⁻¹	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H2O	KCl	meq 100 g ⁻¹											
A	00-24	5,8	5,0	0,0	3,4	0,7	0,01	0,07	3,3	3,3	2,0	4,2	7,5	56	0
AB	24-48	6,1	5,3	0,0	1,6	0,4	0,01	0,04	1,8	1,8	1,4	2,1	3,9	54	0
BA	48-65	6,1	5,9	0,0	1,1	0,5	0,00	0,02	1,5	1,5	1,3	1,6	3,1	52	0
Bt	65-92	6,0	6,1	0,0	0,8	0,5	0,00	0,02	0,8	0,8	1,6	1,3	2,1	62	0
Btc	92-115+	6,2	6,1	0,0	0,9	0,6	0,00	0,02	0,8	0,8	1,3	1,5	2,3	65	0

Horizonte	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm ³ cm ⁻³)						
	solo	particula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,46	2,60	31,78	24,22	43,99	0,44	0,38	0,32	0,27	0,24	0,20	0,18

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P2

DATA – 04/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Ácrico típico (LVw-1)

LOCALIZAÇÃO – 0442911 / 8829408

ALTITUDE – 237 metros

MATERIAL DE ORIGEM - produtos da alteração de granito da Suíte Intrusiva Tarumã.

RELEVO LOCAL – suave ondulado RELEVO REGIONAL – plano a ondulado

EROSÃO – laminar ligeira a moderada com presença de voçorocas

DRENAGEM – fortemente drenado

VEGETAÇÃO – floresta tropical

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE - não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL – lavoura e pastagem

DESCRITO E COLETADO POR - Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-30, cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmido); argila; moderada pequena granular; friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

AB 30-70 cm, bruno-avermelhado-escuro a vermelho-escuro (2,5 YR 3/5, úmido); argila; moderada pequena a média granular; friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.

BA 70-110 cm, vermelho-escuro-acinzentado (10 R 3/4, úmido); argila; forte pequena a média granular; friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.

Bw 110-135 cm⁺, vermelho-escuro-acinzentado (10 R 3/4, úmido); muito argilosa; forte pequena a média granular; friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.

RAÍZES: Comuns no A, AB e BA e raras no Bw.

Observações:

Análises químicas e físicas: Perfil P2

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A	00-30	0	0	100	12	12	9	67	49	27	0,13	1,16	0,09	13
AB	30-70	0	0	100	10	12	13	65	0	100	0,20	0,60	0,05	12
BA	70-110	0	0	100	8	9	21	62	0	100	0,34	0,40	0,03	13
Bw	110-135+	0	0	100	8	9	20	63	0	100	0,32	0,36	0,03	12

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	P mg g-1	S meq 100 g-1	T meq 100 g-1	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H2O	KCl	meq 100 g-1											
A	00-30	5,2	4,6	0,0	1,2	0,4	0,00	0,07	3,5	3,5	1,2	1,7	5,2	33	0
AB	30-70	5,3	5,3	0,0	0,7	0,3	0,00	0,03	1,8	1,8	1,3	1,0	2,8	36	0
BA	70-110	5,2	5,6	0,0	0,3	0,2	0,00	0,02	1,8	1,8	1,3	0,5	2,3	22	0
Bw	110-135+	5,4	5,7	0,0	0,2	0,1	0,00	0,02	1,5	1,5	1,3	0,3	1,8	17	0

Horizonte	Densidade (g cm-3)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm3 cm-3)						
	solo	partícula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,42	2,68	35,57	17,29	47,14	0,49	0,43	0,36	0,31	0,28	0,24	0,23

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P3

DATA – 04/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Gleissolo Háptico Tb Distrófico típico (GXbd-1)

LOCALIZAÇÃO – 0431621 / 8792020

ALTITUDE – 212 metros

MATERIAL DE ORIGEM - sedimentos da Formação Bananal e da unidade geológica Aluviões Atuais.

RELEVO LOCAL - plano

RELEVO REGIONAL - plano a suave ondulado

EROSÃO - não aparente

DRENAGEM - mal drenado

VEGETAÇÃO - contato savana/floresta tropical

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE - não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL - pastagem

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-25, cm, preto (2,5 Y 2,5/1, úmido); franco arenosa; fraca pequena e média granular e pequena e média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

AC 25-40 cm, cinzento-escuro (10 YR 4/1, úmido); areia franca; fraca muito pequena a média blocos subangulares; ligeiramente friável, não plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.

C 40-61 cm, cinzento (10 YR 5/1, úmido); areia franca; maciça, ligeiramente friável, não plástica e não pegajosa; transição clara e plana.

Cr 61-98 cm⁺, bruno muito claro-acinzentado (10 YR 7/4, úmido).

RAÍZES

Observações:

Análises químicas e físicas: Perfil P3

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A	00-25	0	0	100	7	57	30	6	0	100	5,00	1,07	0,07	15
AC	25-40	0	0	100	12	66	17	5	0	100	3,40	0,43	0,03	14
C	40-61	0	0	100	15	64	16	5	0	100	3,20	0,30	0,03	10
Cr														

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	P mg g ⁻¹	S meq 100 g ⁻¹	T meq 100 g ⁻¹	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H2O	KCl	meq 100 g ⁻¹											
A	00-25	4,2	4,1	0,8	0,1	0,1	0,00	0,01	3,5	4,3	1,3	0,2	4,5	4	80
AC	25-40	4,6	4,3	0,3	0,1	0,1	0,00	0,01	1,5	1,8	1,2	0,2	2,0	10	60
C	40-61	5,0	4,6	0,2	0,1	0,1	0,00	0,00	0,8	1,0	1,3	0,2	1,2	17	50
Cr															

Horizonte	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm ³ cm ⁻³)						
	solo	particula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,30	2,56	32,34	18,58	49,08	0,48	0,44	0,32	0,15	0,11	0,05	0,04

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P4

DATA – 03/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Plintossolo Háptico Distrófico típico (FXd)

LOCALIZAÇÃO – 0435633 / 8816228

ALTITUDE – 215 metros

MATERIAL DE ORIGEM - sedimentos da Formação Bananal.

RELEVO LOCAL - suave ondulado RELEVO REGIONAL - suave ondulado a ondulado

EROSÃO - sulcos ocasionais com formação de voçoroca

DRENAGEM - imperfeitamente drenado

VEGETAÇÃO - contato savana/floresta tropical

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE – não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL - pastagem

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-39, cm, preto (2,5 Y 2,5/1, úmido), franco argilo siltosa; fraca muito pequena e pequena granular e pequena blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição clara e plana.

Cg 39-75 cm, cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); franco argilosa; maciça pouco coerente que se desfaz em blocos subangulares médios e grandes; friável, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição gradual e plana.

Cf 75-102 cm⁺, cinzento-claro (10 YR 7/2, úmido), vermelho (2,5 YR 5/8, úmido) mosqueado pouco e pequeno, amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/6, úmido) mosqueado comum médio a grande; franco argilosa; maciça pouco coerente que se desfaz em blocos subangulares médios e grandes; friável, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa.

RAÍZES: comuns no A e raras no C1 e C2

Observações: presença em volume de aproximadamente 20 % de plintita no horizonte Cf.

Análises químicas e físicas: Perfil P4

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A	00-39	0	0	100	2	50	19	29	6	79	0,66	1,84	0,14	13
Cg	39-75	0	0	100	2	50	22	26	6	77	0,85	0,43	0,05	9
Cf	75-102+	0	0	100	2	55	17	26	0	100	0,65	0,27	0,03	9

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	P mg g-1	S meq 100 g-1	T meq 100 g-1	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H2O	KCl	meq 100 g-1											
A	00-39	5,2	4,1	2,0	0,5	0,4	0,02	0,22	3,3	5,3	2,3	1,1	6,4	17	65
Cg	39-75	5,0	4,0	1,9	0,2	0,2	0,01	0,09	1,4	3,3	1,5	0,5	3,8	13	79
Cf	75-102+	4,9	4,0	2,4	0,1	0,1	0,01	0,05	0,6	3,0	1,4	0,3	3,3	9	89

Horizonte	Densidade (g cm-3)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm3 cm-3)						
	solo	particula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,24	2,49	36,07	13,90	50,04	0,49	0,46	0,36	0,28	0,24	0,14	0,12

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P5

DATA – 03/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho-Amarelo Ácrico típico (LVAw)

LOCALIZAÇÃO – 0424003 / 8716200

ALTITUDE – 311 metros

MATERIAL DE ORIGEM - produtos da alteração de arenito da Formação Utiariti.

RELEVO LOCAL - ondulado

RELEVO REGIONAL –suave ondulado a ondulado

EROSÃO – laminar moderada com presença de voçorocas

DRENAGEM – fortemente drenado

VEGETAÇÃO – floresta tropical

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE – não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL – pastagem

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-46, cm, vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

AB 46-74 cm, vermelho-amarelado (5 YR 4/6, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

BA 74-106 cm, vermelho-amarelado (5 YR 5/8, úmido); franco argilo arenosa; fraca muito pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

Bw 106-140 cm⁺, vermelho-amarelado (5 YR 5/8, úmido); franco argilo arenosa; fraca muito pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

RAÍZES

Observações: muitas no A e AB, comuns no BA e poucas no Bw.

Análises químicas e físicas: Perfil P5

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A	0-46	0	0	100	26	44	4	26	0	100	0,15	0,49	0,04	12
AB	46-74	0	0	100	27	40	1	32	0	100	0,03	0,44	0,04	11
BA	74-106	0	0	100	24	42	1	33	2	94	0,03	0,32	0,03	11
Bw	106-140+	0	0	100	24	42	1	33	10	70	0,03	0,23	0,02	12

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	P mg g ⁻¹	S meq 100 g ⁻¹	T meq 100 g ⁻¹	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H2O	KCl	meq 100 g ⁻¹											
A	0-46	4,1	4,2	0,6	0,1	0,1	0,00	0,02	2,9	3,5	0,9	0,2	3,7	5	75
AB	46-74	4,9	4,5	0,2	0,1	0,1	0,00	0,01	2,1	2,3	0,8	0,2	2,5	8	50
BA	74-106	4,9	4,9	0,0	0,1	0,1	0,00	0,00	1,5	1,5	0,8	0,2	1,7	12	0
Bw	106-140+	4,5	5,3	0,0	0,1	0,1	0,00	0,00	1,0	1,0	0,8	0,2	1,2	17	0

Horizonte	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm ³ cm ⁻³)						
	solo	partícula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,41	2,61	22,16	31,79	46,06	0,40	0,37	0,22	0,15	0,12	0,08	0,07

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P6

DATA – 02/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Amarelo Ácrico petroplúntico (LAW)

LOCALIZAÇÃO – 0418462 / 8628086

ALTITUDE – 368 metros

MATERIAL DE ORIGEM - produtos da alteração de arenito da Forma Utiriti.

RELEVO LOCAL - ondulado

RELEVO REGIONAL - suave ondulado a ondulado

EROSÃO – laminar moderada com presença de voçorocas

DRENAGEM – fortemente drenado

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE - pedregosa e não rochosa

USO ATUAL - lavoura

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-32, cm, bruno-forte (7,5 YR 4,5/6, úmido); franco arenosa; fraca pequena a média granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

Bw 32-104 cm, bruno-forte (7,5 YR 5/7, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

Bwc 104-200 cm⁺, bruno-forte (7,5 YR 5/7, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa.

RAÍZES: Poucas no A e raras no Bw.

Observações: Expressiva ocorrência de cascalhos e calhaus a partir dos 100 centímetros de profundidade devido presença de camada laterítica.

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P7

DATA – 02/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Gleissolo Háptico Tb Distrófico típico (GXbd-2)

LOCALIZAÇÃO – 0417472 / 8622744

ALTITUDE – 321 metros

MATERIAL DE ORIGEM - sedimentos da Formação Utiriti e da unidade Aluviões Atuais.

RELEVO LOCAL – suave ondulado RELEVO REGIONAL – plano a suave ondulado

EROSÃO – não aparente

DRENAGEM – imperfeitamente drenado

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE - não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL – mata ciliar e pastagem

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-27, cm, bruno-acinzentado (10 YR 5/2, úmido); franco argilo arenosa; moderada pequena a média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.

ACg 27-47 cm, cinzento-brunado-claro (10 YR 6/2, úmido); franco argilo arenosa; moderada pequena blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.

Cg1 47-78 cm, bruno-claro-acinzentado (10 YR 6/3, úmido); franco argilo arenosa; maciça, ligeiramente friável, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

Cg2 78-113⁺ cm, bruno muito claro-acinzentado (10 YR 7/3, úmido); argilo arenosa; maciça, ligeiramente friável, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

RAÍZES: muitas no A e AC, poucas no C1 e raras no C2.

Observações:

Análises químicas e físicas: Perfil P7

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de floculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A	00-27	0	0	100	22	35	11	32	17	47	0,34	0,93	0,07	13
ACg	27-47	0	0	100	22	33	10	35	17	51	0,29	0,76	0,06	13
Cg1	47-78	0	0	100	19	33	10	38	19	50	0,26	0,42	0,04	11
Cg2	78-113	0	0	100	18	36	5	41	0	100	0,12	0,32	0,03	11

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	P mg g ⁻¹	S meq 100 g ⁻¹	T meq 100 g ⁻¹	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H ₂ O	KCl	meq 100 g ⁻¹											
A	00-27	4,6	3,9	1,6	0,2	0,1	0,01	0,03	2,9	4,5	1,5	0,3	4,8	6	84
ACg	27-47	4,5	4,0	1,4	0,1	0,1	0,01	0,02	2,6	4,0	1,3	0,2	4,2	5	88
Cg1	47-78	4,6	3,9	1,3	0,1	0,1	0,01	0,01	1,7	3,0	0,8	0,2	3,2	6	87
Cg2	78-113	4,8	4,0	1,1	0,1	0,1	0,01	0,01	1,2	2,3	0,8	0,2	2,5	8	85

Horizonte	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm ³ cm ⁻³)						
	solo	partícula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,040	2,52	26,82	28,64	44,54	0,42	0,33	0,27	0,21	0,18	0,14	0,12

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P8

DATA – 02/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Latossolo Vermelho Ácrico típico (LVw-2)

LOCALIZAÇÃO – 0414948 / 8598602 ALTITUDE – 339 metros

MATERIAL DE ORIGEM - produtos da alteração dos arenitos da Formação Utariiti.

RELEVO LOCAL –suave ondulado

RELEVO REGIONAL – plano a suave ondulado

EROSÃO – laminar moderada com presença de voçorocas

DRENAGEM – fortemente drenado

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE - não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL – pastagem e lavoura.

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1 0-13, cm, vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmido); franco arenosa; fraca pequena e média granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.

A2 13-42 cm, vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); franco arenosa; fraca pequena e média granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

AB 42-59 cm, vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.

BA 59-89 cm, vermelho (2,5 YR 4/6, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

Bw1 89-123 cm, vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição difusa e plana.

Bw2 123-170 cm⁺, vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); franco argilo arenosa; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa.

RAÍZES: Comuns no A1 e A2, poucas no AB e raras no BA, Bw1 e Bw2.

Observações:

Análises químicas e físicas: Perfil P8

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A1	00-13	0	0	100	35	39	1	25	0	100	0,04	0,24	0,02	12
A2	13-42	0	0	100	39	35	1	25	0	100	0,04	0,22	0,02	11
AB	42-59	0	0	100	37	37	1	25	0	100	0,04	0,15	0,02	8
BA	59-89	0	0	100	38	36	1	25	0	100	0,04	0,12	0,02	6
Bw1	89-123	0	0	100	37	36	2	25	10	60	0,08	0,12	0,02	6
Bw2	123-170+	0	0	100	35	38	2	25	5	80	0,08	0,11	0,02	6

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	P mg g ⁻¹	S meq 100 g ⁻¹	T meq 100 g ⁻¹	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H ₂ O	KCl	meq 100 g ⁻¹											
A1	00-13	4,7	4,5	0,2	0,1	0,1	0,00	0,01	1,1	1,3	0,8	0,2	1,5	13	50
A2	13-42	4,6	4,6	0,1	0,1	0,1	0,00	0,00	1,2	1,3	0,7	0,2	1,5	13	33
AB	42-59	4,8	4,8	0,0	0,1	0,1	0,00	0,00	1,0	1,0	0,7	0,2	1,2	17	0
BA	59-89	4,5	4,9	0,0	0,1	0,1	0,00	0,00	1,0	1,0	0,6	0,2	1,2	17	0
Bw1	89-123	4,4	5,1	0,0	0,1	0,1	0,00	0,00	0,8	0,8	0,7	0,2	1,0	20	0
Bw2	123-170+	4,7	5,3	0,0	0,1	0,1	0,00	0,00	0,8	0,8	0,7	0,2	1,0	20	0

Horizonte	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm ³ cm ⁻³)						
	solo	partícula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,59	2,61	24,76	35,97	39,27	0,46	0,41	0,25	0,14	0,12	0,10	0,09

A) DESCRIÇÃO GERAL

PERFIL P9

DATA – 02/11/2005

CLASSIFICAÇÃO: Neossolo Quartzarênico Órtico fragipânico (RQo)

LOCALIZAÇÃO – 0411407 / 8573426 ALTITUDE – 382 metros

MATERIAL DE ORIGEM - produtos da decomposição de rochas sedimentares da Formação Salto das Nuvens.

RELEVO LOCAL – plano

RELEVO REGIONAL - plano a suave ondulado

EROSÃO – laminar moderada

DRENAGEM – excessivamente drenado

PEDREGOSIDADE E ROCHOSIDADE – não pedregosa e não rochosa

USO ATUAL – vegetação espontânea após desmatamento e lavoura

DESCRITO E COLETADO POR – Alberto Vasconcellos Inda Junior

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A 0-20 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); areia franca; fracamente cimentada blocos subangulares médios que se quebra facilmente em fraca muito pequena granular e grãos simples; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição gradual e plana.

ACx 20-47 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); areia; maciça e fracamente cimentada blocos subangulares grandes que se quebra facilmente em fraca muito pequena granular e grãos simples; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.

Cx 47-150 cm⁺, bruno-amarelado (10 YR 5/4, úmido); areia; maciça e fracamente cimentada blocos subangulares grandes que se quebra facilmente em fraca muito pequena granular e grãos simples; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição difusa e plana.

RAÍZES: Comuns no A e AC e poucas no C.

Observações: O perfil estava parcialmente umedecido no momento da descrição, mas em porções secas dos horizontes AC e C foi possível verificar a presença de caráter fragipânico.

Análises químicas e físicas: Perfil P9

Horizonte		Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica (%)				Argila Natural (%)	Grau de flocculação (%)	Relação silte/argila	Carbono orgânico	Nitrogênio	Relação C/N
Símbolo	Prof. (cm)	Calau >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra Fina <2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila <0,002						
A	00-20	0	0	100	42	44	3	11	6	45	0,27	0,60	0,04	15
ACx	20-47	0	0	100	38	47	4	11	6	45	0,36	0,30	0,02	15
Cx	47-150+	0	0	100	38	46	3	13	6	54	0,23	0,25	0,02	13

Horizonte		pH		Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	P mg g ⁻¹	S meq 100 g ⁻¹	T meq 100 g ⁻¹	V %	S-Al ³⁺ %
Símbolo	Prof. (cm)	H ₂ O	KCl	meq 100 g ⁻¹											
A	00-20	4,3	4,1	0,5	0,1	0,1	0,00	0,02	2,5	3,0	1,3	0,2	3,2	6	71
ACx	20-47	4,6	4,2	0,4	0,1	0,1	0,00	0,01	1,1	1,5	0,5	0,2	1,7	12	67
Cx	47-150+	4,5	4,3	0,2	0,1	0,1	0,00	0,01	1,1	1,3	0,4	0,2	1,5	13	50

Horizonte	Densidade (g cm ⁻³)		Porosidade (%)			Unidade Volumétrica (cm ³ cm ⁻³)						
	solo	partícula	macro	micro	total	saturada	1 (-kPa)	6 (-kPa)	33 (-kPa)	100 (-kPa)	500 (-kPa)	1500 (-kPa)
A	1,53	2,62	17,48	40,76	41,76	0,43	0,39	0,18	0,10	0,07	0,06	0,04

APÊNDICE 4 - Recursos Hídricos

Significância dos parâmetros físicos, químicos e biológicos
analisados

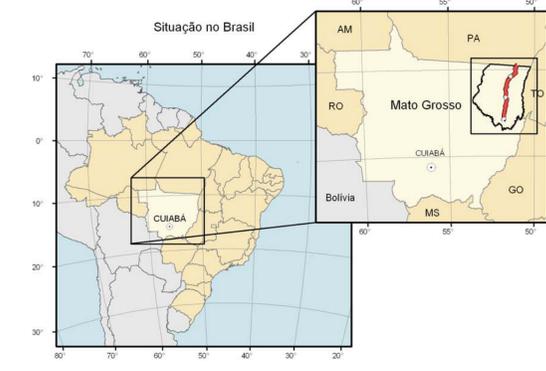
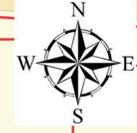
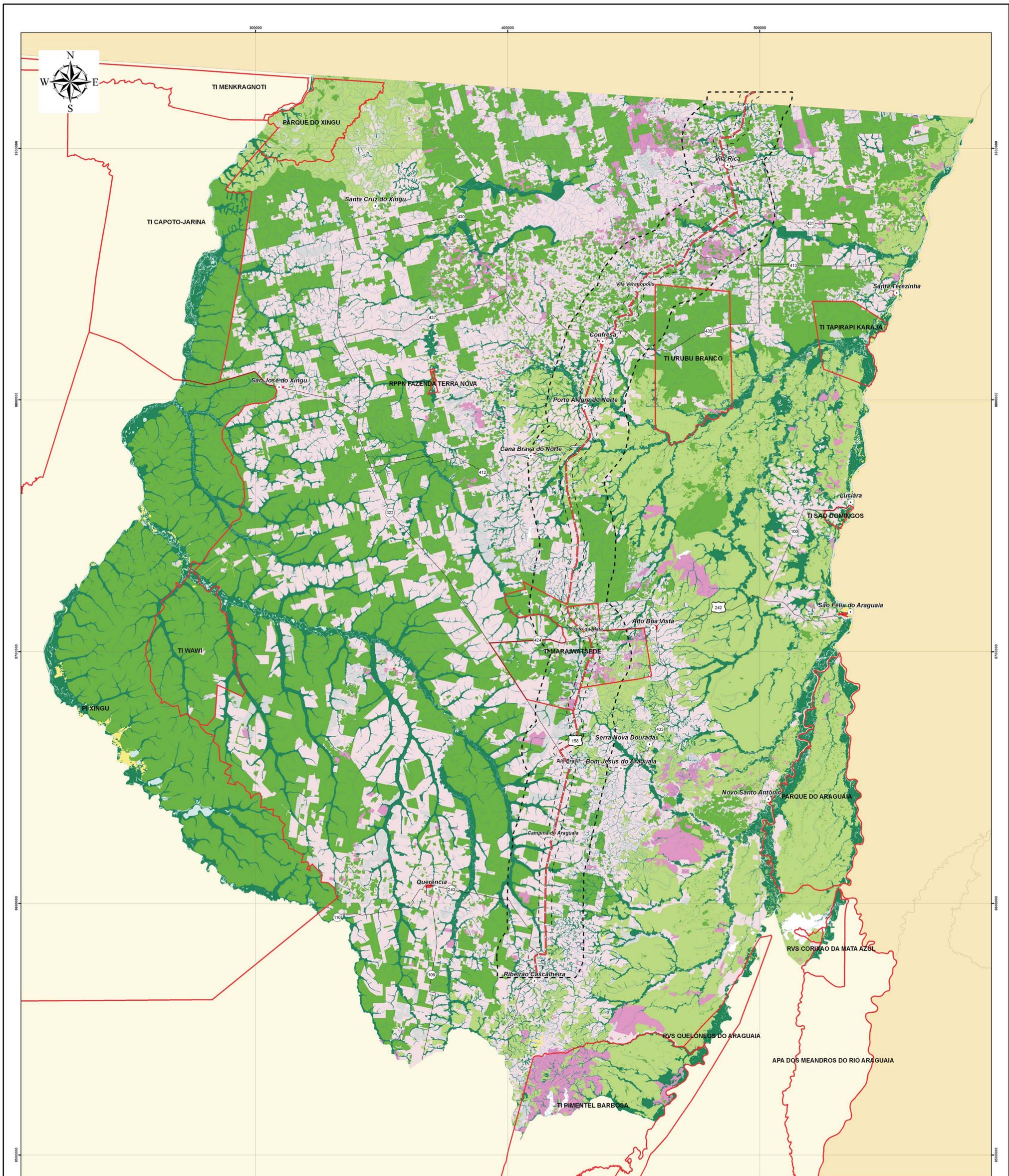
Significância dos parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados.

Parâmetro	Características Gerais	Origem nas Águas e Fatores de Alteração	Conseqüências das Alterações
Temperatura da água	A temperatura indica magnitude da energia do movimento aleatório das moléculas, influencia processos biológicos, reações químicas e bioquímicas, caracterizando outros parâmetros como a densidade, viscosidade e pressão de vapor do meio líquido. É inversamente proporcional à solubilidade de gases dissolvidos e diretamente proporcionais à solubilidade de sais minerais.	Varia naturalmente nas águas de acordo com a temperatura do ar, apresentando no Brasil valores entre 12 e 30° C. Aumentos significativos de temperatura nos corpos d'água são geralmente decorrentes de despejos de origem industrial e descargas de usinas termoeletricas.	Variações súbitas de temperatura nas águas causam efeitos danosos aos ecossistemas aquáticos que se adaptam apenas a pequenas variações. Aumentos de temperatura resultam na redução do oxigênio dissolvido e no consumo de oxigênio devido à estimulação das atividades biológicas.
pH	É a relação numérica que expressa o equilíbrio entre íons (H+) e (OH-). Apresenta variação entre 0 e 14, sendo 7,0 o valor neutro. Águas com pH < 7,0 são consideradas ácidas, e com pH > 7,0, básicas.	Alterações naturais advêm da presença de ácidos carbônicos e húmicos dissolvidos. As maiores alterações no pH são provocadas por despejos industriais e águas residuárias de minas	Águas com pH baixo ou elevado são agressivas, podendo causar corrosão em tubulações. Alterações bruscas de pH (<5,0 ou >9,0) podem causar o desaparecimento de espécies aquáticas.
Condutividade Elétrica	É a capacidade da água transmitir corrente elétrica. Apresenta relação proporcional à concentração de substâncias iônicas dissolvidas. Em águas doces varia de 30 a 2000 µs/cm a 25° C.	É determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions. Grandes variações decorrem de lançamentos de despejos doces varia de 30 a 2000 µs/cm a 25° C.	*****
Oxigênio Dissolvido (OD)	Fundamental para a manutenção das comunidades aquáticas aeróbicas. Provêm naturalmente de processos cinéticos e fotossintéticos. Varia em função da temperatura da água e pressão atmosférica.	Reduções significativas nos teores de oxigênio dissolvido são provocadas por despejos principalmente de origem orgânica.	Os valores quando abaixo de 3 mg/l podem comprometer a manutenção dos ecossistemas aeróbicos, aumentando a proliferação de organismos anaeróbicos geradores de gases, como SO ₂ e CH ₄ .
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	É a quantidade de oxigênio consumida na oxidação biológica da matéria orgânica. É o parâmetro mais usual de indicação de poluição orgânica.	Ocorre naturalmente nas águas em nível reduzido em função de da degradação de matéria orgânica (folhas, animais mortos, fezes de animais). Aumentos de DBO são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica.	Altos índices podem gerar a diminuição e até a extinção do oxigênio presente nas águas; nessas condições, os processos aeróbicos de degradação orgânica podem ser substituídos por outros anaeróbicos, gerando alterações substanciais no ecossistema, inclusive com a extinção das formas de vida oxigênio-dependentes.
Coliformes totais e fecais	Esta classe abrange todos os bacilos gram negativos não esporulados, aeróbicos ou anaeróbicos facultativos que fermentam lactose. Os microorganismos do gênero coliforme constituem-se os melhores indicadores da possível presença nas águas de material fecal de origem humana ou de animais de sangue quente e, conseqüentemente, de organismos patogênicos. Apresentam maior resistência que estes organismos, sendo encontrados em grandes quantidades nas fezes ou nos solos e plantas.	Ocorrem nas águas devido à contaminação com excrementos fecais de homens e animais de sangue quente.	A presença de coliformes nas águas por si só não representa problemas à saúde, indicando apenas a possível presença de fezes e, portanto, de outros organismos presentes nas fezes, transmissores de doenças como a febre tifóide e paratifóide, disenteria bacilar, cólera, hepatite, dentre outras.
Sólidos em Suspensão	Os sólidos em suspensão dividem-se em sedimentáveis e não sedimentáveis. Os sólidos dissolvidos incluem os colóides e os efetivamente dissolvidos. Quanto à caracterização química, são classificados em voláteis e não voláteis e apresentam ou não conteúdo orgânico.	Os sólidos dissolvidos são naturalmente encontrados nas águas devido ao desgaste das rochas por intemperismo. Grandes concentrações decorrem do lançamento de esgotos domésticos e despejos industriais. Os sólidos em suspensão provêm do carreamento de solos pelas águas pluviais, devido à processos erosivos e desmatamentos na bacia, do lançamento de esgotos domésticos, efluentes industriais, e da dragagem para remoção de areia e atividades de garimpo.	Excesso de sólidos dissolvidos na água pode causar alterações de sabor e problemas de corrosão em tubulações de distribuição. Em águas utilizadas para irrigação, pode gerar problemas de salinização do solo. Os sólidos em suspensão aumentam a turbidez das águas, prejudicando seus aspectos estéticos e a produtividade do ecossistema pela diminuição da penetração da luz.
Óleos e graxas	São substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal, tais como ácidos graxos, ceras, óleos, gorduras, sabões e graxas. São geralmente insolúveis em água, podendo aparecer emulsionados por detergentes, álcalis ou outras substâncias químicas.	Sua origem relaciona-se a atividades antropogênicas, uma vez que raramente são encontrados em águas naturais. Normalmente advêm de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, resíduos de embarcações e dragas, estradas, vias públicas urbana e aeroportos.	Modificam a tensão superficial das águas dificultando as trocas gasosas, sobretudo do oxigênio, causando, portanto, alterações no ecossistema aquático e nas características físicas, químicas e biológicas das águas. Em seu processo de decomposição provocam a redução do OD e a elevação da DBO e DQO. Podem produzir dermatoses no homem.
Turbidez	Mede a resistência da água à passagem da luz. É uma característica das águas correntes, podendo aumentar nos períodos chuvosos. Em águas dormentes apresenta geralmente valores baixos.	Decorre naturalmente da presença de material em suspensão, plâncton, microorganismos, argilas e siltes nas águas. Sua principal fonte é o aporte de partículas de solos provenientes da superfície da bacia hidrográfica, em função de desmatamentos, processos erosivos e atividades de mineração. Pode também advir do lançamento de efluentes que contenham material fino.	Afeta esteticamente os corpos d'água. Pode causar distúrbios aos ecossistemas aquáticos devido à redução da penetração da luz. Aumenta os custos de processos de tratamento para fins de abastecimento público e industrial.
Nitrogênio total	É a soma dos parâmetros de nitrogênio orgânico e nitrogênio amoniacal.	*****	*****

Significância dos parâmetros físicos, químicos e biológicos analisados.

Parâmetro	Características Gerais	Origem nas Águas e Fatores de Alteração	Conseqüências das Alterações
Nitrato (NO₃⁻)	Compostos estáveis, decorrentes da decomposição do nitrito pela ação de nitrobactérias em ambientes aeróbicos. Em condições anaeróbicas pode ser reduzido a nitrito. Constitui-se um nutriente fundamental ao desenvolvimento das plantas.	Ocorre naturalmente nas águas por dissolução de rochas ou, principalmente por oxidação bacteriana de matéria orgânica de origem predominantemente animal. Maiores concentrações decorrem da utilização de fertilizantes e do lançamento anterior de esgotos orgânicos.	Em grandes concentrações (>20 mg/l) pode provocar cianose em crianças. Como nutriente, em níveis significativos contribui para a proliferação de organismos aquáticos e conseqüente eutrofização do corpo d'água.
Fósforo	Participa dos processos de respiração, fotossíntese e reprodução celular. Assim como o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para o crescimento e reprodução dos microorganismos que promovem a estabilização da matéria orgânica presente nas águas, podendo ocorrer sob várias formas, orgânicas (proteínas) ou minerais (ortofosfatos e polifosfatos).	Em águas naturais o fosfato é formado principalmente durante os processos biológicos de transformação de substâncias orgânicas em fosfato inorgânico, ou pela lixiviação de solos e minerais. Maiores concentrações decorrem do lançamento de esgotos domésticos, águas residuárias industriais e efluentes diversos que contenham detergentes.	Maiores concentrações provocam a proliferação excessiva de algas e conseqüente eutrofização dos corpos d'água, a qual promove a desestabilização do ecossistema, causando grandes alterações nas condições físico-químicas das águas e na comunidade aquática.
Cobre	Em pequenas concentrações participa dos processos metabólicos e sua ausência pode causar anemia.	Ocorre em águas naturais em pequenas concentrações. Maiores teores são decorrentes de sua utilização como algicida, do lançamento de despejos industriais e do desgaste de canalizações de cobre.	Causa sabor às águas de abastecimento. Concentrações elevadas são danosas para os organismos aquáticos, podendo ocasionar problemas de fígado no homem.
Manganês	Está presente em praticamente todos os solos, principalmente na forma de dióxido de manganês, insolúvel em águas que contenham dióxido de carbono. Sob condições anaeróbicas, o dióxido de manganês é reduzido para formas solúveis.	Em águas naturais pode ocorrer em pequenas concentrações devido à lixiviação de minerais e solos. Maiores concentrações decorrem do lançamento de efluentes industriais.	Confere sabor, coloração marrom e turbidez às águas, além de formar depósitos em tubulações. Pode causar manchas em roupas.
Mercurio	Embora seja um elemento com alto índice de toxicidade, tem sido utilizado em larga escala para fins industriais, minerários e agrícolas. Apresenta efeito cumulativo nos organismos, integrando-se às cadeias alimentares, principalmente sob a forma de compostos organo-mercúricos, cuja meia vida no organismo humano é de 70 a 100 dias.	Encontra-se distribuído no meio ambiente, podendo ocorrer em águas naturais, principalmente incorporado aos sedimentos de fundo. Maiores concentrações originam-se de efluentes de indústrias que utilizam processos eletrolíticos, madeireiras, resíduos de bactericidas e fungicidas utilizados na agricultura e do seu uso em atividades de garimpo.	Sua toxicidade é maior sob a forma de metil-mercúrio, podendo causar danos irreversíveis no cérebro devido à destruição dos tecidos neurais, lesões renais, tremores musculares, irritabilidade, distúrbios da fala, redução da memória, paralisção dos órgãos dos sentidos, náuseas, perturbações do sono, diminuição da capacidade de concentração, vômitos, dores abdominais, diarreia, danos nos ossos e morte.
Níquel	É um elemento utilizado na produção de várias ligas como da prata chinesa, prata alemã, na fabricação de moedas, magnetos, baterias de acumulação, etc.	Maiores concentrações provêm de efluentes de fábricas de tintas e de processos de galvanoplastia.	A ingestão de sais solúveis pode provocar náuseas, vômitos e diarreia
Ferro	Existe em grande quantidade na natureza, sendo encontrado em solos e minerais principalmente na forma de óxido férrico insolúvel e sulfeto de ferro, solúvel em água na presença de dióxido de carbono. Pode também ocorrer como carbonato de ferro, fracamente solúvel. Nas águas superficiais pode ser encontrado sob as formas bi (ferro ferroso) e trivalente (ferro férrico), como solução, colóide, suspensão ou em complexos orgânicos e minerais.	Em águas não poluídas, seu teor varia muito em função da litologia da região e do período chuvoso, quando pode ocorrer o carreamento de solos com teores de ferro mais elevados.	Confere sabor e coloração avermelhada às águas. Sua presença causa depósitos em tubulações. Pode causar manchas em aparelhos sanitários e em roupas durante a lavagem. Por promover o crescimento de ferrobactérias causam problemas no sistema de distribuição.

APÊNDICE 5 - Mapa de uso do solo



Convenções

- Sede Municipal
- Localidade
- BR-158 (em licenciamento)
- Demais Rodovias
- Cursos d'água
- AID - Área de Influência Direta
- AII - Área de Influência Indireta
- Áreas de Uso Especial

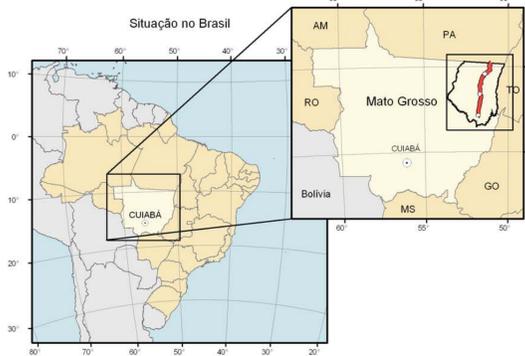
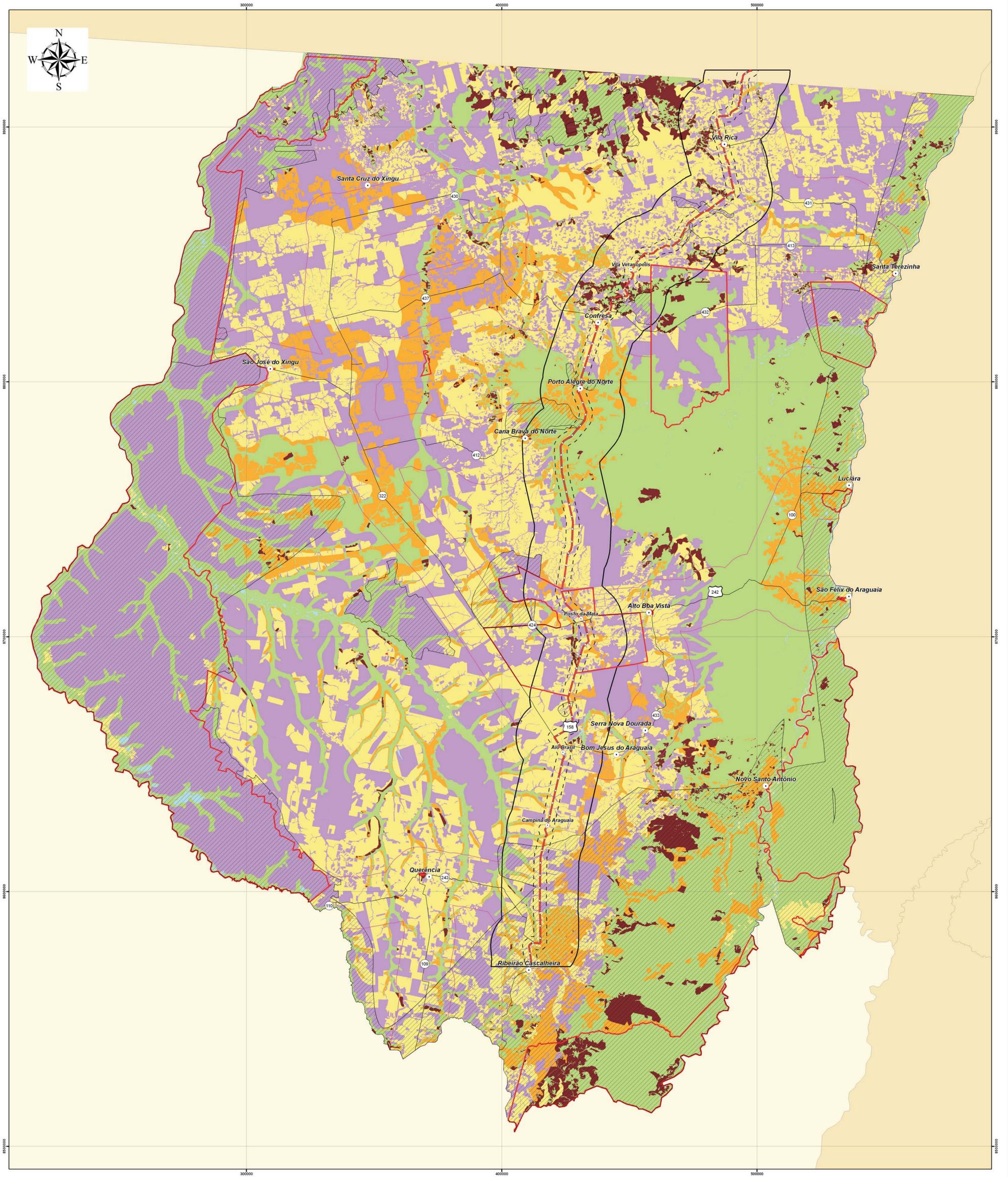
Legenda

- Agropecuária
- Em Desmatamento
- Cerrado
- Floresta
- Floresta Ripária
- Hidrografia
- Solo Exposto
- Queimada
- Urbano
- Nuvem/Sombra



Dados temáticos compilados de:
 Zoneamento-Sócio-Econômico-Ecológico do Estado do Mato Grosso;
 Base cartográfica integrada digital do Brasil ao milionésimo: Rio de Janeiro: IBGE, 2003.[CD-ROM];
 ISA, 1999.

**APÊNDICE 6 - Mapa de análise
integrada da AAR**



Convenções

- Sede Municipal
- Localidade
- BR-158 (em licenciamento)
- Demais Rodovias
- AID - Área de Influência Direta
- AII - Área de Influência Indireta
- Áreas de Uso Especial
- Área de influência da rede vicinal
- Áreas Prioritárias para Conservação

Legenda da Adequação da Ocupação

- Adequado com maior assistência técnica
- Coerente
- Hidrografia
- Inadequado
- Maior Suscetibilidade à Conversão
- Menor Suscetibilidade à Conversão
- Urbano



Dados temáticos compilados de:
 Zoneamento-Sócio-Econômico-Ecológico do Estado do Mato Grosso;
 Base cartográfica integrada digital do Brasil ao milionésimo: Rio de Janeiro: IBGE, 2003.[CD-ROM];
 ISA, 1999.

