



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

**VALEC**



MINISTÉRIO  
DOS TRANSPORTES

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DAS OBRAS DE  
IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA OESTE LESTE (EF 334),  
ENTRE FIGUEIRÓPOLIS (TO) E ILHÉUS (BA)**

**VOLUME 3  
AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA OESTE LESTE – EF 334

### ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>5.4 – PASSIVOS AMBIENTAIS</b>	<b>4</b>
5.4.1 – MEIO FÍSICO	5
5.4.2 – MEIO BIÓTICO	5
5.4.3 - FICHAS DE IDENTIFICAÇÃO	6
<b>6 – ANÁLISE INTEGRADA</b>	<b>23</b>
<b>6.1 – MEIO BIÓTICO</b>	<b>23</b>
6.1.1 - AVALIAÇÃO GLOBAL	23
6.1.2 - FAUNA	29
6.1.3 - FLORA	31
<b>6.2 - MEIO FÍSICO</b>	<b>37</b>
<b>6.2.1 – AVALIAÇÃO GLOBAL</b>	<b>37</b>
6.2.2 - ÁGUAS SUPERFICIAIS	38
6.2.3 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	39
<b>6.2.4 - MINERAÇÃO</b>	<b>40</b>
<b>6.2.5 - CAVERNAS</b>	<b>42</b>
<b>6.3 - MEIO ANTRÓPICO</b>	<b>42</b>
6.3.1 - INTRODUÇÃO	42
6.3.2 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	43
6.3.3. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO	44
6.3.4 - AS PRESSÕES PRODUTIVAS	45
6.3.5 - EXPECTATIVA DA SOCIEDADE	48
6.3.6 - PROGRAMAS COLOCALIZADOS	51
6.3.7 - IMPACTOS SOBRE AS POPULAÇÕES FRÁGEIS	52
6.3.8 - IMPACTOS SOBRE AS ÁREAS DE ASSENTAMENTO	53
6.3.9 - IMPACTOS SOBRE AS PROPRIEDADES	54
6.3.10 - IMPACTOS SOBRE OS BENS CULTURAIS	55
<b>6.4 - QUALIDADE AMBIENTAL</b>	<b>56</b>
<b>7 – PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>61</b>
<b>7.1 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	<b>61</b>
7.1.1 – ASPECTOS GERAIS E QUADRO COMPARATIVO	61
7.1.2 – SITUAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO – REGISTROS	71
7.1.3 – SITUAÇÃO SEM O EMPREENDIMENTO - REGISTROS	76
7.1.4 – RISCOS DE ACIDENTES	77
7.1.5 - EMISSÕES DE CARBONO	88

	<b>VOLUME 3</b>
<b>7.2 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>90</b>
7.2.1. – METODOLOGIA	90
7.2.2 – AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	94
7.2.3 – IMPACTOS POR FASE, MEIO E SIGNIFICÂNCIA	101
7.2.4 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO FÍSICO	107
7.2.5 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO BIÓTICO	115
7.2.6 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO ANTRÓPICO	123
7.2.7 – SÍNTESE E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	135
<b>8.1 – MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS</b>	<b>141</b>
8.1.1 – MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	141
8.1.2 – MEDIDAS MITIGADORAS	146
<b>8.2 – PROGRAMAS AMBIENTAIS</b>	<b>150</b>
<b>9 – CONCLUSÕES</b>	<b>168</b>
<hr/>	
<b>10 – BIBLIOGRAFIA</b>	<b>171</b>
<hr/>	
10.1 – MEIO FÍSICO	171
10.2 – MEIO BIÓTICO	175
10.2.1 – MASTOFAUNA	175
10.2.2 – AVIFAUNA	180
10.2.3 – HERPETOFAUNA	184
10.2.4 – ICTIOFAUNA	188
10.2.5 – FLORA	194
10.3 – MEIO ANTRÓPICO	205
<b>11 – GLOSSÁRIO</b>	<b>219</b>
<hr/>	
11.1 - SIGLAS	219
11.2 - TERMOS	222

## ÍNDICE DE TABELAS, QUADROS E MATRIZES

<b>TABELA 1 – POPULAÇÃO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA DA AII, 2007</b>	<b>43</b>
<hr/>	
<b>TABELA 2 – CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO DAS REGIÕES DA AII</b>	<b>43</b>
<hr/>	
<b>QUADRO 1 – QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA</b>	<b>58</b>
<hr/>	
<b>QUADRO 2 – PROGNÓSTICOS DOS MEIOS BIÓTICO, FÍSICO E ANTRÓPICO NAS SITUAÇÕES COM E SEM O EMPREENDIMENTO E MEDIDAS PRECONIZADAS</b>	<b>63</b>
<hr/>	
<b>QUADRO 3 – COMPARAÇÃO DOS NÚMEROS ACIDENTES NOS MODAIS RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO</b>	<b>71</b>
<hr/>	

<b>QUADRO 4 – COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> NOS MODAIS RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO</b>	<b>72</b>
<b>TABELA 3 – INCIDÊNCIA DE ACIDENTES POR ATIVIDADE</b>	<b>78</b>
<b>TABELA 4 – MATRIZ DO TRANSPORTES DE CARGAS EM 2006</b>	<b>80</b>
<b>TABELA 5 – DADOS DE PRODUÇÃO E ACIDENTES E INDICADORES DE Nº. DE ACIDENTES / PRODUÇÃO NO TRANSPORTE FERROVIÁRIO (2007 E 1999).</b>	<b>81</b>
<b>TABELA 6 – GRAVIDADE DOS ACIDENTES E ALCANCE DOS DANOS</b>	<b>82</b>
<b>TABELA 7 – ACIDENTES RODOVIÁRIOS COM VÍTIMAS</b>	<b>83</b>
<b>FIGURA 5 - GRÁFICO DE COMPARAÇÃO DOS DADOS DO DENATRAN, DO DATASUS E DO SEGURO DPVAT.</b>	<b>84</b>
<b>TABELA 8 – ACIDENTES OCORRIDOS NAS RODOVIAS FEDERAIS - VEÍCULOS ENVOLVIDOS</b>	<b>84</b>
<b>TABELA 9 – VEÍCULOS ENVOLVIDOS EM ACIDENTES RODOVIÁRIOS – BRASIL</b>	<b>85</b>
<b>TABELA 10 - DADOS DE PRODUÇÃO E ACIDENTES - INDICADORES DE Nº DE ACIDENTES / PRODUÇÃO</b>	<b>86</b>
<b>TABELA 10 – COMPARATIVO ENTRE OS MODAIS FERROVIÁRIO E RODOVIÁRIO DE CARGAS</b>	<b>87</b>
<b>TABELA 11 – EMISSÕES DE CARBONO POR MODO DE TRANSPORTE /2005</b>	<b>89</b>
<b>TABELA 12 – MOVIMENTAÇÃO TOTAL DE CARGAS EM 2005.</b>	<b>89</b>
<b>TABELA 13 – EMISSÕES DE CARBONO POR MILHÃO DE TONELADAS ÚTEIS (TU)</b>	<b>89</b>
<b>TABELA 14 – MOVIMENTAÇÃO TOTAL DE CARGAS NO EIXO DA FIOLE E EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA</b>	<b>90</b>
<b>QUADRO 5 – CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>92</b>
<b>QUADRO 6 – CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>93</b>
<b>QUADRO 7 – MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA CONTROLE DOS PRINCIPAIS COMPONENTES AMBIENTAIS POTENCIALMENTE AFETADOS</b>	<b>97</b>
<b>QUADRO 8 – IDENTIFICAÇÃO DOS IAS ASSOCIADOS À IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA FERROVIA LESTE OESTE</b>	<b>98</b>
<b>QUADRO 9 – CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS (IAS)</b>	<b>104</b>
<b>QUADRO 10 – IMPACTOS DE BAIXA SIGNIFICÂNCIA</b>	<b>136</b>

<b>QUADRO 11 – IMPACTOS DE MÉDIA SIGNIFICÂNCIA</b>	<b>137</b>
<b>QUADRO 12 – IMPACTOS DE ALTA SIGNIFICÂNCIA</b>	<b>139</b>
<b>QUADRO 13 – TRECHOS QUE DEVEM SER ESTUDADOS PARA ALARGAMENTO DA FAIXA DE DOMÍNIO PARA INCORPORAR CORREDORES DE FAUNA</b>	<b>143</b>
<b>QUADRO 15 – IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS</b>	<b>156</b>
<b>QUADRO 16 – IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>	<b>165</b>
<b>QUADRO 17 – IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE APOIO COMUNITÁRIO E PRESERVAÇÃO CULTURAL</b>	<b>166</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 6 – MODELO CONCEITUAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>91</b>
<b>FIGURA 7 – FLUXO DE INTERAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE CHECKLIST, MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO E MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>92</b>
<b>FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO DOS IMPACTOS POR FASES DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>102</b>
<b>FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DOS IMPACTOS POR SIGNIFICÂNCIA</b>	<b>102</b>
<b>FIGURA 10 – DISTRIBUIÇÃO DOS IMPACTOS POR MEIO E SIGNIFICÂNCIA</b>	<b>103</b>

## APRESENTAÇÃO

*Este estudo se destina à obtenção da LICENÇA PRÉVIA, segundo as Resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, compreendendo a avaliação da viabilidade ambiental da Ferrovia de Integração Oeste Leste (EF-334), conforme está previsto no Plano Nacional de Viação, segundo a Lei N° 11.772, de 17 de setembro de 2008. Nessa fase, é definida uma diretriz básica e um corredor, no qual são estudadas as alternativas de traçado. O levantamento ambiental enfoca esse corredor, de modo que as sugestões e recomendações dele decorrentes possam ser incorporadas ao futuro projeto básico.*

O Estudo compreendeu a realização de um conjunto de atividades técnicas que incluíram o levantamento dos recursos naturais e antrópicos, proporcionando a elaboração do diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e avaliação dos impactos significativos, as medidas mitigadoras e compensatórias e o monitoramento dos impactos ambientais.

A presente análise considerou os impactos de caráter regional e antrópico como um todo, embora se saiba que o empreendedor da Ferrovia não é o responsável institucional e legal por implantar possíveis programas estratégicos ambientais e de desenvolvimento associados.

Os estudos foram divididos em quatro volumes, sendo o segundo subdividido em treze tomos, para facilitar sua leitura e manuseio. O conteúdo de cada volume e tomo segue a itemização estabelecida no Termo de Referência, conforme está apresentado no quadro abaixo.

### CORRESPONDÊNCIA ENTRE O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E O TERMO DE REFERÊNCIA

VOLUME	TOMO	CONTEÚDO (ITENS DO TR)
Volume 1 O Empreendimento	Único	1 - Identificação do Empreendedor e da Consultora 2 - Dados do Empreendimento 3 - Alternativas Tecnológicas e Locacionais 4 - Área de Influência do Empreendimento
Volume 2 Diagnóstico Ambiental	2A – Meio Físico	5.1.1 – Metodologia Aplicada 5.1.2 – Clima 5.1.3 – Geologia 5.1.4 – Geomorfologia 5.1.5 – Solos

VOLUME	TOMO	CONTEÚDO (ITENS DO TR)
	2B – Meio Físico	5.1.6 - Recursos Hídricos 5.1.6.1 – Hidrologia 5.1.6.2 – Hidrogeologia 5.1.6.3 – Qualidade da Água
	2C – Meio Biótico - Flora	5.2.1 – Metodologia Aplicada 5.2.2 – Flora (Caracterização da All, Caracterização da AID e Caracterização das áreas amostradas)
	2D – Meio Biótico - Flora	5.2.2 – Flora (Resultados, conclusão e Dados brutos)
	2E – Meio Biótico - Fauna	5.2.3 – Fauna 5.2.3.1 – Caracterização do Ecossistema da AID
	2F – Meio Biótico - Fauna	5.2.3.2 – Metodologia dos Levantamentos
	2G – Meio Biótico - Fauna	5.2.3.3 – Apresentação dos Resultados (Mastofauna)
	2H – Meio Biótico - Fauna	5.2.3.3 – Apresentação dos Resultados (Avifauna)
	2I – Meio Biótico - Fauna	5.2.3.3 – Apresentação dos Resultados (Herpetofauna)
	2J – Meio Biótico - Fauna	5.2.3.3 – Apresentação dos Resultados (Ictiofauna – Levantamento Preliminar)
	2K – Meio Biótico - Fauna	5.2.3.4 - Conclusões 5.2.4 – Unidades de Conservação 5.2.5 – Corredores Ecológicos 5.2.6 – Bioindicadores 5.2.7 – Síntese
	2L – Meio Socioeconômico	5.3.1 – Metodologia Aplicada 5.3.2 – Caracterização Populacional 5.3.3 – Condições de Saúde e Endemias 5.3.4 – Estrutura Produtiva e de Serviços

VOLUME	TOMO	CONTEÚDO (ITENS DO TR)
	2M – Meio Socioeconômico	5.3.5 – Uso e Ocupação do Solo 5.3.6 – Reassentamento e Desapropriação 5.3.7 – Comunidades Tradicionais e/ou Quilombolas 5.3.8 – Comunidades Indígenas 5.3.9 – Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
Volume 3 Avaliação dos Impactos Ambientais	Único	5.4 – Passivos Ambientais 5.4.1 – Meio Físico 5.4.2 – Meio Biótico 6 - Análise Integrada 7 - Prognóstico e Avaliação dos impactos 8 – Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais; 9 – Conclusões; 10 – Bibliografia; e 11 – Glossário
RIMA	Único	Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

Este é o Volume 3 – Avaliação dos Impactos Ambientais, conforme o quadro acima.

## 5.4 – PASSIVOS AMBIENTAIS

Segundo o Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal (IBAMA, 2002), **Passivo Ambiental** é o " termo utilizado para denominar potenciais riscos de caráter ambiental, relacionados ao cumprimento da legislação ambiental vigente na data da avaliação ou a quaisquer obrigações de fazer, de deixar de fazer, de indenizar, de compensar ou de assumir qualquer outro compromisso de caráter ambiental. O passivo ambiental tem estreita relação com os aspectos ambientais do empreendimento e com os respectivos impactos gerados ou acumulados até a avaliação".

À luz da definição de Passivo Ambiental apresentada no parágrafo anterior e considerando que, nesta etapa do empreendimento, é praticamente impossível o levantamento de todas as obrigações de caráter ambiental das inúmeras pessoas e empresas que serão confrontantes com a futura faixa de domínio da FIOLE (ADA), recomenda-se **veementemente** a manutenção do procedimento preventivo que vem sendo adotado pela VALEC em outros trechos da própria Ferrovia de Integração Oeste - Leste. Tal procedimento consiste no seguinte:

***Todas as construtoras contratadas devem, após a locação do eixo da Ferrovia no terreno e antes de iniciar o desmatamento, realizar um criterioso levantamento dos Problemas Ambientais Pré-Existentes e que afetam a faixa de domínio dos seus respectivos lotes. Tal levantamento deve ser encaminhado à VALEC que, por sua vez, encaminhará cópia ao IBAMA.***

Considera-se mais adequada a utilização do termo **Problemas Ambientais Pré-Existentes** para não classificar, a priori, como passivos ambientais, os problemas ambientais lá existentes e que podem não estar contemplados nas obrigações oficiais das pessoas e empresas lá instaladas.

Não obstante à impossibilidade, nesta etapa do empreendimento, de realizar um criterioso levantamento dos problemas ambientais pré-existentes na futura faixa de domínio da Ferrovia, foram identificados e analisados alguns pontos da provável ADA nos quais:

- a mata ripária foi suprimida ou substituída por pasto ou lavoura; e
- existem feições erosivas intensas ou o solo está permanentemente exposto às intempéries.

A identificação e análise desses pontos foi realizada com base na interpretação de imagens do satélite CBERS (2009) associada à interpretação de imagens de alta resolução, disponibilizados pelo Google Earth (compiladas em 2007). Além da interpretação de imagens orbitais foram utilizadas as informações sobre a qualidade ambiental nos locais das coletas de amostras d'água, já apresentadas no Volume 2 – Diagnóstico Ambiental TOMO IIA (Meio Físico) do presente EIA.

A localização e a descrição de cada ponto identificado encontram-se apresentadas nas fichas de identificação, inseridas na seção 5.4.3 adiante.

#### **5.4.1 – MEIO FÍSICO**

Com base nas fichas de identificação, foram localizados 23 pontos (**ver seção 5.4.3 adiante**), que podem ser interceptados pela faixa de domínio da Ferrovia de Integração Oeste-Leste e que estão sofrendo processos erosivos, sobretudo sulcos e ravinas, ou cujos solos estão total ou parcialmente expostos às intempéries, contribuindo muitas vezes para o assoreamento dos cursos d'água na AID do empreendimento. Esses pontos encontram-se distribuídos pelas zonas rurais dos municípios do Tocantins: Alvorada (1 ponto), Sucupira (1 ponto), Paranã (2 pontos) e Arraias (1 ponto); e do estado da Bahia: São Desidério (2 pontos), Correntina (1 ponto), Santa Maria da Vitória (2 pontos), São Félix do Coribe (1 ponto), Serra do Ramalho (1 ponto), Bom Jesus da Lapa (4 pontos), Riacho de Santana (2 pontos), Matina (1 ponto), Palmeira de Monte Alta (1 ponto), Caetité (2 pontos) e Tanhaçu (1 ponto).

Do total de feições identificadas, observa-se que há uma maior concentração nos municípios baianos, sobretudo no município de Bom Jesus da Lapa, onde foram identificados 4 pontos que estão sofrendo intensos processos.

De um modo geral as feições erosivas e as áreas com solo exposto identificadas decorrem de deficiências na utilização de práticas de conservação do solo nas lavouras e pastagens ali instaladas e, para mitigar os efeitos negativos dessas deficiências, recomenda-se a conformação do terreno e a adoção de práticas de conservação do solo, associadas à proteção vegetal dessas áreas, também contemplando sua proteção contra gado e fogo (vedação) durante o estabelecimento da vegetação selecionada.

#### **5.4.2 – MEIO BIÓTICO**

Ainda com base nas fichas de identificação foram localizados 29 pontos ao longo da área de influência direta, nos quais as matas ripárias foram suprimidas ou substituídas por atividades agropecuárias e esses pontos serão interceptados pela provável faixa de domínio da Ferrovia de Integração Oeste – Leste, trecho entre Figueirópolis (TO) e Ilhéus (BA).

Esses pontos encontram-se distribuídos pelas zonas rurais dos municípios de Figueirópolis (1 ponto), Alvorada (1 ponto), Sucupira (1 ponto), Peixe (2 pontos), Paranã (2 pontos) Taguatinga (1 ponto), Combinado (1 ponto), São Desidério (4 pontos), Correntina (1 ponto), Santa Maria da Vitória (1 ponto), São Félix do Coribe (1 ponto), Serra do Ramalho (2 pontos), Bom Jesus da Lapa (2 pontos), Riacho de Santana (2 pontos), Matina (1 ponto), Palmeira de Monte Alta (2 pontos), Caetité (2 pontos), Ibiassucê (1 ponto), Tanhaçu (1 ponto). Observa-se que ao longo do trecho da Ferrovia há uma maior supressão da vegetação na porção oeste do estado da Bahia, que ocorre em função da grande produção de grão nessa região. Observa-se, também, que a concentração da supressão ocorre com maior intensidade no município de São Desidério (4 pontos), em função da área de influência da ferrovia ser maior nesse trecho do município. De modo geral, essa supressão ou substituição das matas ripárias por atividades agropecuárias se deu em função da inobservância do Código Florestal. Nesse sentido, para mitigar os efeitos negativos decorrentes dessa substituição, sobretudo sobre os recursos hídricos e a fauna,

torna-se necessária a recomposição das matas ripárias, contemplando sua proteção contra gado e fogo (vedação) até o pleno estabelecimento das mudas de árvores nativas ali plantadas.

### 5.4.3 - FICHAS DE IDENTIFICAÇÃO

PONTO 01	LAT (S) -12°07'17,45''	LONG (W) -49°07'30,96''	MUNICÍPIO: Figueirópolis
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Recomposição da mata ciliar com o plantio de espécies vegetais propícias para o local. Proteção do local do plantio contra gado e adoção de práticas de conservação do solo como proteção para as mudas.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 02	LAT (S) -12° 12' 28,68"	LONG (W) -49° 03' 44,08"	MUNICÍPIO: Alvorada
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída por agropecuária. Presença de solo exposto			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Recomposição da mata ciliar com o plantio de espécies vegetais propícias para o local. Proteção do local do plantio contra gado e adoção de práticas de conservação do solo como proteção para as mudas.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

<b>PONTO 03</b>	<b>LAT (S)</b> -12° 13' 54,71	<b>LONG (W)</b> -48° 52' 05,59"	<b>MUNICÍPIO:</b> Sucupira
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída por agropecuária. Área de cultura com processo erosivo e solo exposto causado por deficiência de práticas de conservação do solo.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Recomposição da mata ciliar com o plantio de espécies vegetais propícias para o local. Reconformação do solo e adoção de práticas de manejo e conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

<b>PONTO 04</b>	<b>LAT (S)</b> -12° 12' 21,46''	<b>LONG (W)</b> -48° 31' 22,45"	<b>MUNICÍPIO:</b> Peixe
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída pela agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Recomposição da mata ciliar com o plantio de espécies vegetais propícias para o local. Adoção de práticas de conservação do solo como proteção para as mudas.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 05	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	-12° 13' 10,92''	-48° 18' 37,46"	Peixe
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída pela agropecuária.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Recomposição da mata ciliar com o plantio de espécies vegetais propicias para o local. Proteção do local do plantio contra gado e adoção de práticas de conservação do solo como proteção para as mudas.</p>			
<p><b>Identificação visual – Imagem</b></p>			
			

PONTO 06	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	-12° 26' 04,82''	-48° 00' 56,76"	Paraná
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída por agropecuária. Área de pastagem com processo erosivo e solo exposto causado por deficiência de práticas de conservação do solo.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Recomposição da mata ciliar com o plantio de espécies vegetais propicias para o local. Proteção do local do plantio contra gado e adoção de práticas de conservação do solo como proteção para as mudas.</p>			
<p><b>Identificação visual – Imagem</b></p>			
			

PONTO 07	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	-12° 30' 18,38''	-47° 43' 39,59''	Paraná
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída por agropecuária. Solo exposto e com processos erosivos, margeando o leito do curso d'água. E, assoreamento do leito do corpo hídrico.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar.</p>			
<p>Identificação visual – Imagem</p>			
			

PONTO 08	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	12°38' 45,64	46° 42' 49,02''	Arraias
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente com grande parte da vegetação substituída por agropecuária. Solo exposto e com processos erosivos, margeando o leito do curso d'água.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. . Adoção de práticas de conservação do solo como proteção para as mudas.</p>			
<p>Identificação visual – Imagem</p>			
			

<b>PONTO 09</b>	<b>LAT (S)</b> 12°35'02,33''	<b>LONG (W)</b> 46°42'48,98''	<b>MUNICÍPIO:</b> Taguatinga
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Recomposição da mata ciliar com o plantio de espécies vegetais propicias para o local. Proteção do local do plantio contra gado e adoção de práticas de conservação do solo como proteção para as mudas.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

<b>PONTO 10</b>	<b>LAT (S)</b> 12°46'36,95''	<b>LONG (W)</b> 46°33'25,31''	<b>MUNICÍPIO:</b> Combinado
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 11	LAT (S) -12°55'42,51''	LONG (W) -46°12'54,47''	MUNICÍPIO: São Desidério
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico e em áreas de encosta com vegetação substituída por agricultura			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação da encosta com a suavização da inclinação e recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
Identificação visual – Imagem			
			

PONTO 12	LAT (S) -12°40'39,14''	LONG (W) -45°42'21,64''	MUNICÍPIO: São Desidério
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico e em áreas de encosta com vegetação substituída por agricultura			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação da encosta com a suavização da inclinação e recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
Identificação visual – Imagem			
			

PONTO 13	LAT (S) -12° 38' 50,43''	LONG (W) -45° 04' 40,36''	MUNICÍPIO: São Desidério
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico e em áreas de encosta com vegetação substituída pela agropecuária. Além de processos erosivos e assoreamento do corpo hídrico.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação do local erodido e recomposição da mata ciliar com espécies arbóreas propícias para o local. Proteção do local do plantio contra gado. Adoção de práticas de conservação do solo na área da pastagem como construção de terraços para contenção das águas pluviais.</p>			
<p><b>Identificação visual – Imagem</b></p>			
			

PONTO 14	LAT (S) -12°43'37,88''	LONG (W) -44°57'07,81''	MUNICÍPIO: São Desidério
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Processo erosivo ao longo de encosta sem mata ciliar, em área de pastagem, margeando o leito do curso hídrico. Ausência de práticas conservação do solo tais como terraceamento e bacias de contenção de águas pluviais.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação da encosta com a suavização da inclinação e recomposição da mata ciliar. Proteção do local do plantio contra gado. Adoção de práticas de conservação do solo na área da pastagem como construção de terraços para contenção das águas pluviais.</p>			
<p><b>Identificação visual – Imagem</b></p>			
			

<b>PONTO 15</b>	<b>LAT (S)</b> -13° 04' 35,78''	<b>LONG (W)</b> -44° 43' 23,02''	<b>MUNICÍPIO:</b> Correntina
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Pastagem com processo erosivo e solo exposto causado por deficiência de práticas de conservação do solo.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação do solo e adoção de práticas de manejo e conservação do solo como terraceamento e bacias de contenção de água pluvial. Aplicação de cobertura vegetal e proteção do local contra gado.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

<b>PONTO 16</b>	<b>LAT (S)</b> -13° 14' 55,71''	<b>LONG (W)</b> -44° 35' 25,76''	<b>MUNICÍPIO:</b> Correntina
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 17	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	-13° 04' 43,55''	-44° 42' 32,24''	Santa Maria da Vitória
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Pastagem com processo erosivo e solo exposto causado por deficiência de práticas de conservação do solo.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hidrico com a recomposição da mata ciliar. Reconformação do solo. Proteção do local contra o gado. Adoção de práticas de conservação do solo na área da pastagem</p>			
<p><b>Identificação visual – Imagem</b></p>			

PONTO 18	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	-13° 23' 18,01''	-44° 16' 51,25''	Santa Maria da Vitória
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Processo erosivo ao longo de encosta, em área de pastagem. Ausência de práticas de conservação do solo tais como terraceamento e bacias de contenção de águas pluviais.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação do solo. Proteção do local contra o gado. Adoção de práticas de conservação do solo na área da pastagem como construção de terraços para contenção das águas pluviais.</p>			
<p><b>Identificação visual – Foto 1</b></p>			

PONTO 19	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	-13° 23' 59,94''	-44° 03' 14,23''	São Félix do Corribe
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Presença de solo exposto			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar.			
<b>Identificação visual – Foto 1</b>			
			

PONTO 20	LAT (S)	LONG (W)	MUNICÍPIO:
	-12°19'51,65''	-45°24'05,58''	Serra do Ramalho
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 21	LAT (S) -13°24'18,76''	LONG (W) -43°30'26,31''	MUNICÍPIO: Serra do Ramalho
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Processos erosivos e assoreamento do corpo hídrico.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Reconformação do solo. Proteção do local contra o gado. Adoção de práticas de conservação do solo.</p>			
<p><b>Identificação visual – Imagem</b></p>			
			

PONTO 22	LAT (S) -13° 29' 31,41"	LONG (W) -43° 26' 03,22"	MUNICÍPIO: Bom Jesus da Lapa
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Processos erosivos e assoreamento do corpo hídrico.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Reconformação do solo. Proteção do local contra o gado. Adoção de práticas de conservação do solo.</p>			
<p><b>Identificação visual – Imagem</b></p>			
			

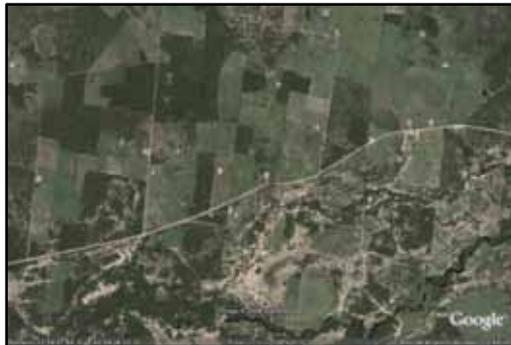
PONTO 23	LAT (S) -13° 33' 11,10"	LONG (W) -43° 26' 06,10"	MUNICÍPIO: Bom Jesus da Lapa
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Processos erosivos ao longo da encosta decorrentes da falta de práticas de conservação do solo.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação do solo e adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 24	LAT (S) -13° 31' 18,04"	LONG (W) -43° 21' 15,30"	MUNICÍPIO: Bom Jesus da Lapa
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Processos erosivos ao longo do corpo hídrico.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 25	LAT (S) -13° 37' 22,13"	LONG (W) -43° 16' 45,55"	MUNICÍPIO: Bom Jesus da Lapa
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Processos erosivos ao longo da encosta decorrentes da falta de práticas de conservação do solo.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação do solo e adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 26	LAT (S) -13° 56' 41,38"	LONG (W) -43° 06' 50,53"	MUNICÍPIO: Riacho de Santana
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Processos erosivos e assoreamento do corpo hídrico.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hidrico com a recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 27	LAT (S) -13 44' 00,42"	LONG (W) -43 12' 53,45"	MUNICÍPIO: Riacho de Santana
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Processos erosivos e assoreamento do corpo hídrico.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.</p>			
<p>Identificação visual – Imagem</p>			
			

PONTO 28	LAT (S) -13° 55' 31,33"	LONG (W) -43° 03' 56,12"	MUNICÍPIO: Matina
<p><b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Processos erosivos e assoreamento do corpo hídrico.</p>			
<p><b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Reconformação do solo. Proteção do local contra o gado. Adoção de práticas de conservação do solo.</p>			
<p>Identificação visual – Imagem</p>			
			

PONTO 29	LAT (S) -13° 58' 51,79"	LONG (W) -43° 06' 28,65"	MUNICÍPIO: Palmeiras de Monte Alta
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 30	LAT (S) -14° 05' 26,58"	LONG (W) -43° 00' 12,94"	MUNICÍPIO: Palmeiras de Monte Alta
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Processo erosivo ao longo da encosta sem mata ciliar, em área de pastagem, margeando o leito do curso hídrico. Ausência de práticas conservação do solo.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Reconformação do local erodido e recomposição da mata ciliar com espécies arbóreas propícias para o local. Proteção do local do plantio contra gado. Adoção de práticas de conservação do solo na área da pastagem como construção de terraços para contenção das águas pluviais.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 31	LAT (S) 14°16'50,49''	LONG (W) 42°33'59,80''	MUNICÍPIO: Caetité
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 32	LAT (S) -14° 18' 21,40''	LONG (W) -42° 26' 11,94''	MUNICÍPIO: Caetité
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Foto</b>			
			

PONTO 33	LAT (S) -14° 19' 05,30"	LONG (W) -42° 21' 31,92"	MUNICÍPIO: Ibiassucê
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

PONTO 34	LAT (S) 14°06'46,89''	LONG (W) 41°16'32,05''	MUNICÍPIO: Tanhaçu
<b>DESCRIÇÃO DO PROBELMA AMBIENTAL:</b> Área de preservação permanente ao longo do corpo hídrico com vegetação substituída por agropecuária. Processos erosivos e assoreamento do corpo hídrico.			
<b>MEDIDAS RECOMENDADAS:</b> Revegetação das margens do corpo hídrico com a recomposição da mata ciliar. Reconformação do solo. Proteção do local contra o gado. Adoção de práticas de conservação do solo.			
<b>Identificação visual – Imagem</b>			
			

## 6 – ANÁLISE INTEGRADA

### 6.1 – MEIO BIÓTICO

#### 6.1.1 - AVALIAÇÃO GLOBAL

A Área de Influência da Ferrovia EF-334 está inserida num cenário de grande diversidade biológica ao longo de seu percurso de Oeste para Leste, desde o Brasil Central até a costa Atlântica.

Iniciando na região dos Cerrados do Tocantins e, após vencer os cerrados das “Gerais” do oeste baiano, a Ferrovia atravessará sucessivamente áreas de predominância da Caatinga, especialmente entre o Rio São Francisco e Jequié, para, a seguir, atingir a Mata Atlântica, já na costa da Bahia. Nestes três biomas destacam-se: (i) a alta riqueza de espécies da flora e da fauna, (ii) a presença de endemismos, e (iii) a ocorrência de 79 espécies ameaçadas de extinção registradas nas pesquisas de campo, das quais 42 são privativas do bioma Mata Atlântica.

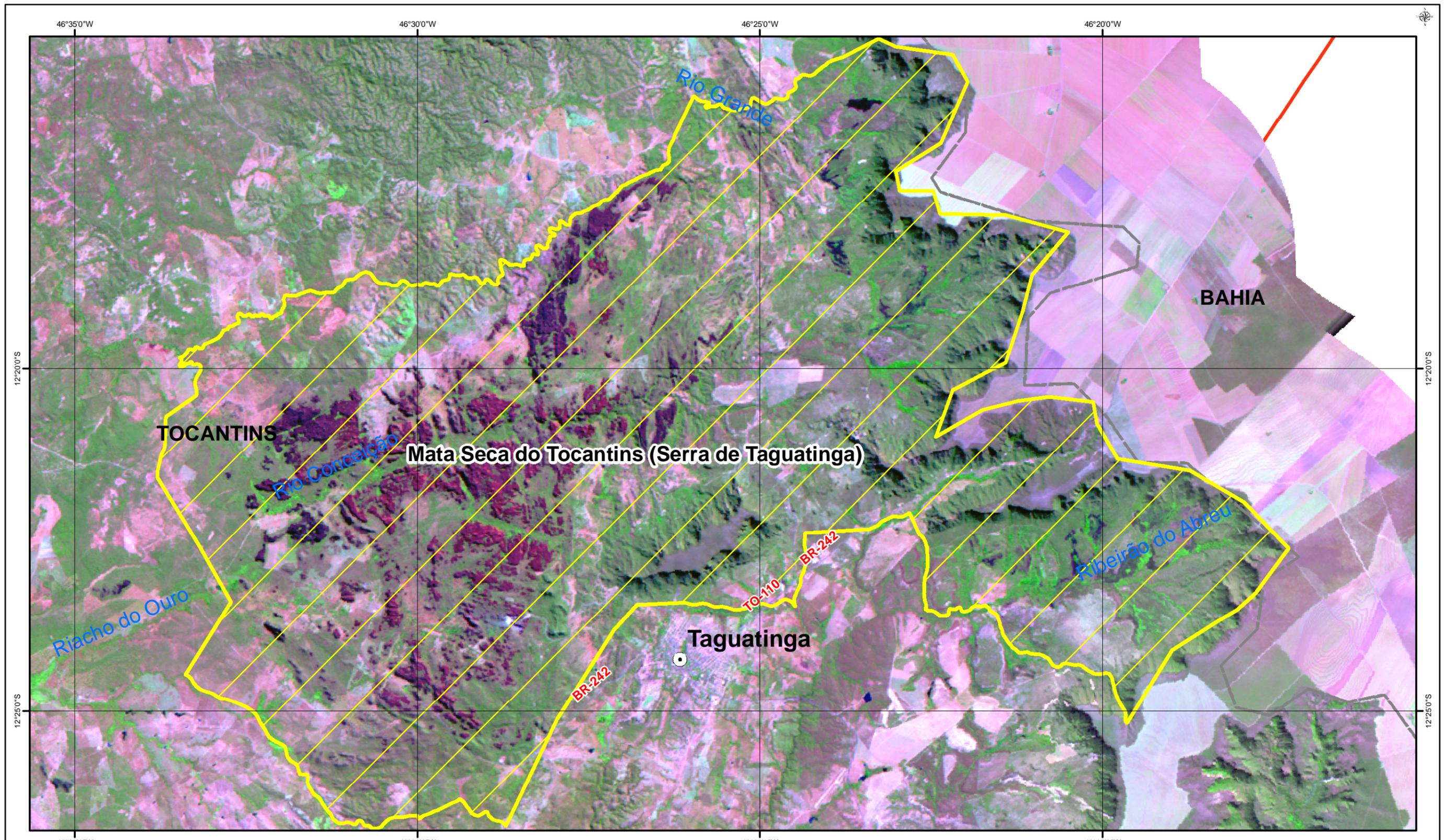
Ao longo do traçado, a ferrovia corta trechos em diferentes graus de conservação. Apesar de o traçado ter sido orientado no sentido de percorrer as áreas de maior atividade antrópica, ela se aproxima de áreas reconhecidas como de alta relevância ecológica, **mas que até hoje não estão incluídas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**, pelo menos no que se refere aos manejos preconizados para Unidades de Conservação de Proteção Integral. Entre estas áreas se destacam:

- No Sudeste do Tocantins e na região de São Desidério (BA) (ver Figura 1) há trechos de mata decídua, sobre solos calcários, que ainda tem bom estado de conservação, com potencial de abrigar populações significativas de elementos da flora e da fauna, incluindo espécies ameaçadas. A maior fertilidade de seus solos em relação aos dos cerrados *sensu strictu*, e a dominância de espécies arbóreas utilizadas para o madeiramento e construção de cercas (especialmente a aroeira *Myracrodon urundeuva*) têm resultado na dramática redução das matas secas, que hoje constituem um dos ecossistemas mais ameaçados no Brasil. Ademais, **no Tocantins e na Bahia nenhuma UC de proteção integral defende a continuidade da mata seca, embora este ecossistema deva ser considerado uma prioridade absoluta para conservação.**
- O Oeste da Bahia é uma área relevante em termos de conservação do bioma Cerrado, pois mesmo com o avanço do desmatamento regional para a expansão agropecuária, ainda há uma boa concentração de remanescentes de vegetação nativa (ver Figura 2). A situação mais crítica em termos de ameaça é o extremo oeste, grande produtor de soja e algodão, onde **os avanços sobre as áreas nativas ocorrem de forma muito rápida, exigindo uma ação governamental imediata para a conservação dos testemunhos da biodiversidade ainda existentes.**

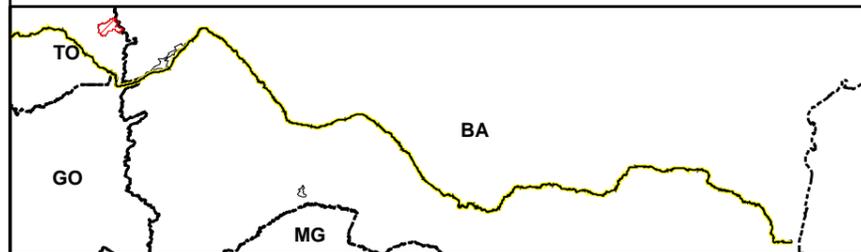
- A Caatinga é a região natural brasileira menos protegida, pois as UCs cobrem menos de 2% do seu território. ***Este bioma continua passando por um extenso processo de alteração e deterioração ambiental provocado pelo uso inadequado dos seus recursos naturais, o que está levando à rápida perda de espécies, à eliminação de processos ecológicos-chave e à formação de extensos núcleos de desertificação.*** Ao norte do traçado da Ferrovia, na região de Caetité e Lagoa Real (ver Figura 3), há um grande remanescente de Caatinga arbórea cuja preservação é recomendável.
- A Mata Atlântica do sul da Bahia é uma das áreas de maior prioridade em termos de conservação, por concentrar uma parcela significativa da fauna ameaçada de extinção no Brasil. Destaca-se que, no trecho estudado, foram registradas dezenas de espécies endêmicas e ameaçadas. ***Atualmente a paisagem se constitui de um mosaico de fragmentos florestais inserido numa matriz de pastagens, plantações e capoeiras, cujos avanços ameaçam a fauna e a flora remanescente. Destaca-se que apesar da importância, muitas áreas já convertidas em unidades de conservação até hoje são objeto de atividades divergentes da proteção da fauna e da flora, uma vez que vários proprietários rurais permanecem praticando suas antigas atividades econômicas, visto que ainda não foram indenizados e deslocados (nos casos das UCs de proteção integral)***<sup>1</sup>. Distinguem-se, nesse contexto, as florestas remanescentes na margem direita do rio Almada (ver Figura 4), situadas ao sul da extremidade leste do traçado da Ferrovia, e não muito distantes da Lagoa Encantada.

***Em tal ambiente, a implantação da Ferrovia de Integração Oeste Leste apresenta-se como uma boa oportunidade para a implantação de novas Unidades de Conservação e/ou para a melhoria da gestão daquelas já implantadas, contribuindo diretamente para a manutenção do patrimônio genético que hoje está sendo inexorável e paulatinamente depredado, desde que seja determinado, aprioristicamente, que nelas sejam aplicados os recursos da Compensação Ambiental, conforme a Resolução CONAMA nº 371/2006.***

<sup>1</sup> As duas APAs decretadas pelo Governo da Bahia no entorno do Parque Estadual do Conduru (que ainda não foi efetivamente implantado) têm seus objetivos assim definidos: (i) Serra Grande – Itacaré: ***“Pelo potencial turístico, associado a essa beleza natural tão exuberante, viu-se então, a maior necessidade de se preservar esses ricos ecossistemas”*** e ***“As praias semidesertas são atrativos para o aumento do turismo e da população da cidade de Itacaré, é por isso que a preocupação em preservar”***; e (ii) Lagoa Encantada: ***“A proteção da área foi proposta pela Prefeitura de Ilhéus, para ampliar e assegurar a vocação turística da cidade, permitindo que o visitante possua mais uma alternativa de lazer.”***(fonte: Portal SEIA: <http://www.seia.ba.gov.br/uc>). Evidentemente, tais definições passam ao largo das efetivas necessidades de preservação dos exemplares da fauna e da flora que as áreas citadas eventualmente ainda abrigam.



Nota: Mapa elaborado a partir da integração das base de dados do Siscom - Ibama, IBGE, ANEEL, ANA, Seplan-TO, Seplan-GO, SEIA-BA e SUPRO-Valec. Imagens TM Landsat 5, Bandas bandas 3, 4 e 4, Julho e Agosto/2008



Convenções Cartográficas	
● Cidade	— Rodovias pavimentadas
--- Limite Municipal	— Rodovias não paviment.
- - - Limite interestadual	—+ Ferrovias em operação
🌊 Cursos D'água	- -+ Ferrovias em Construção
🟡 Corredores Propostos	—+ Ferrovias Projetadas
🟠 Área de Infl. Direta	• Km Estimada

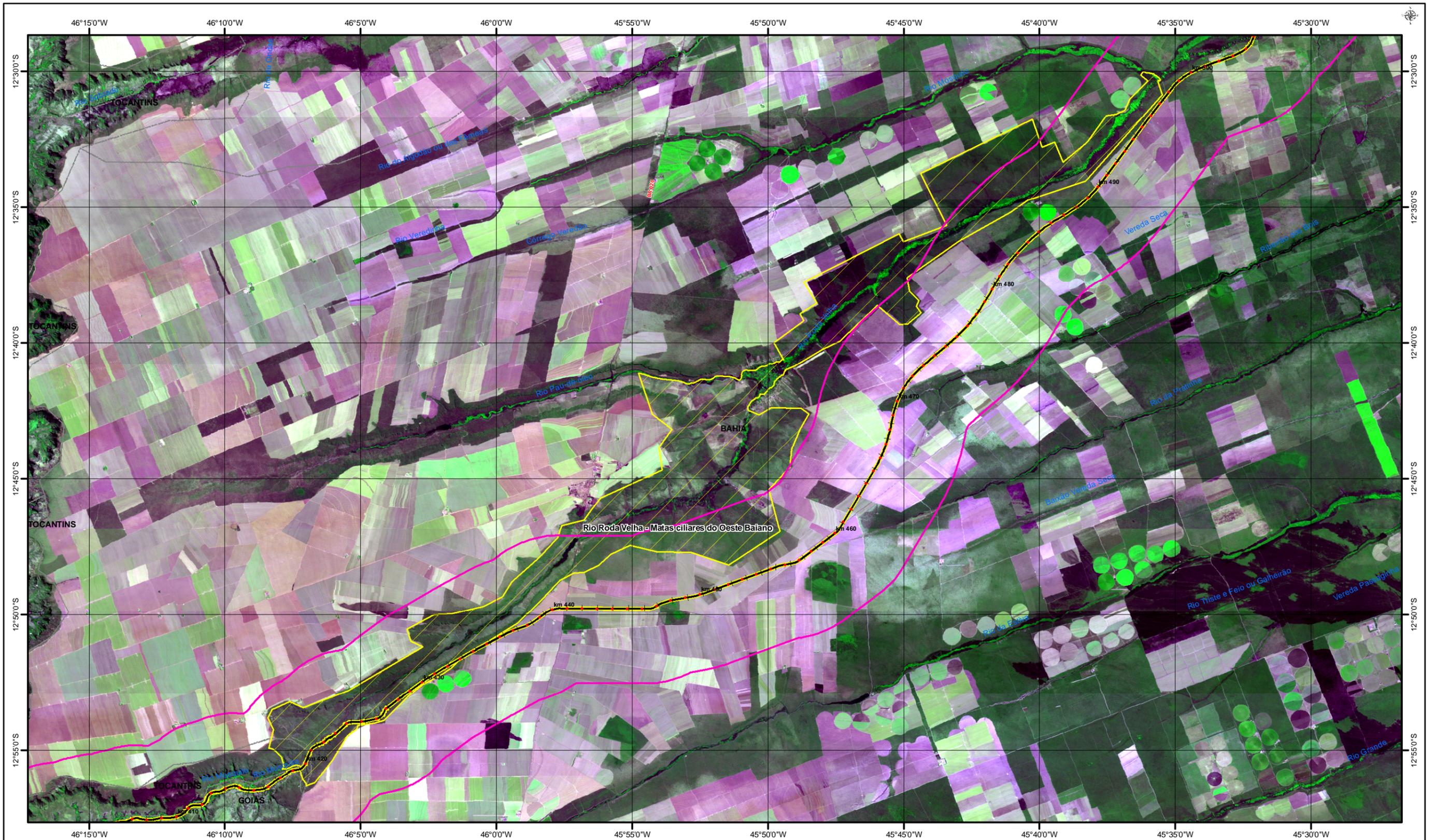
Elaborado Por:	
Data:	Outubro/2009
Versão:	01

FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE (EF-334) Trecho: FIGUEIRÓPOLIS (TO) / ILHÉUS (BA)	
EIA-RIMA	
ÁREAS INDICADAS PARA IMPLANTAÇÃO DE UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL - CAATINGA	

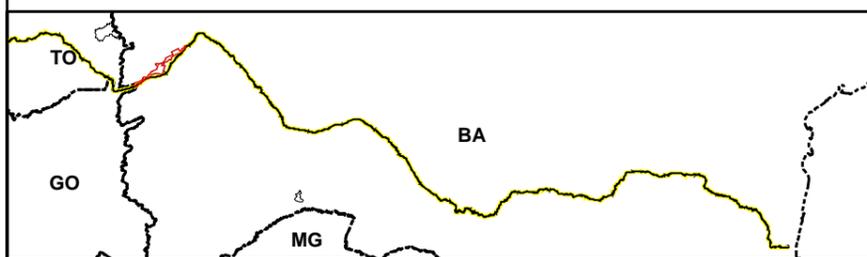
**VALEC**

Escala: 1:100.000

Figura: 1



Nota: Mapa elaborado a partir da integração das base de dados do Siscom - Ibama, IBGE, ANEEL, ANA, Seplan-TO, Seplan-GO, SEIA-BA e SUPRO-Valec. Imagens TM Landsat 5, Bandas bandas 3, 4 e 4, Julho e Agosto/2008

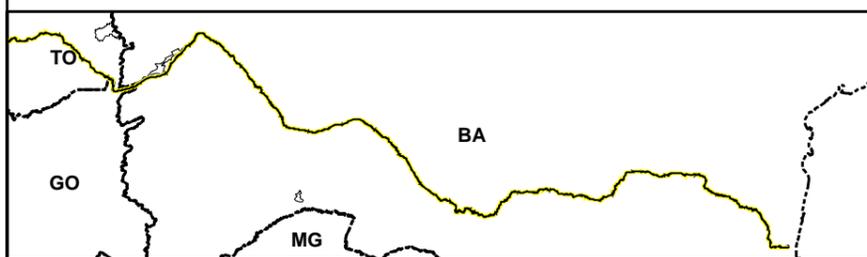
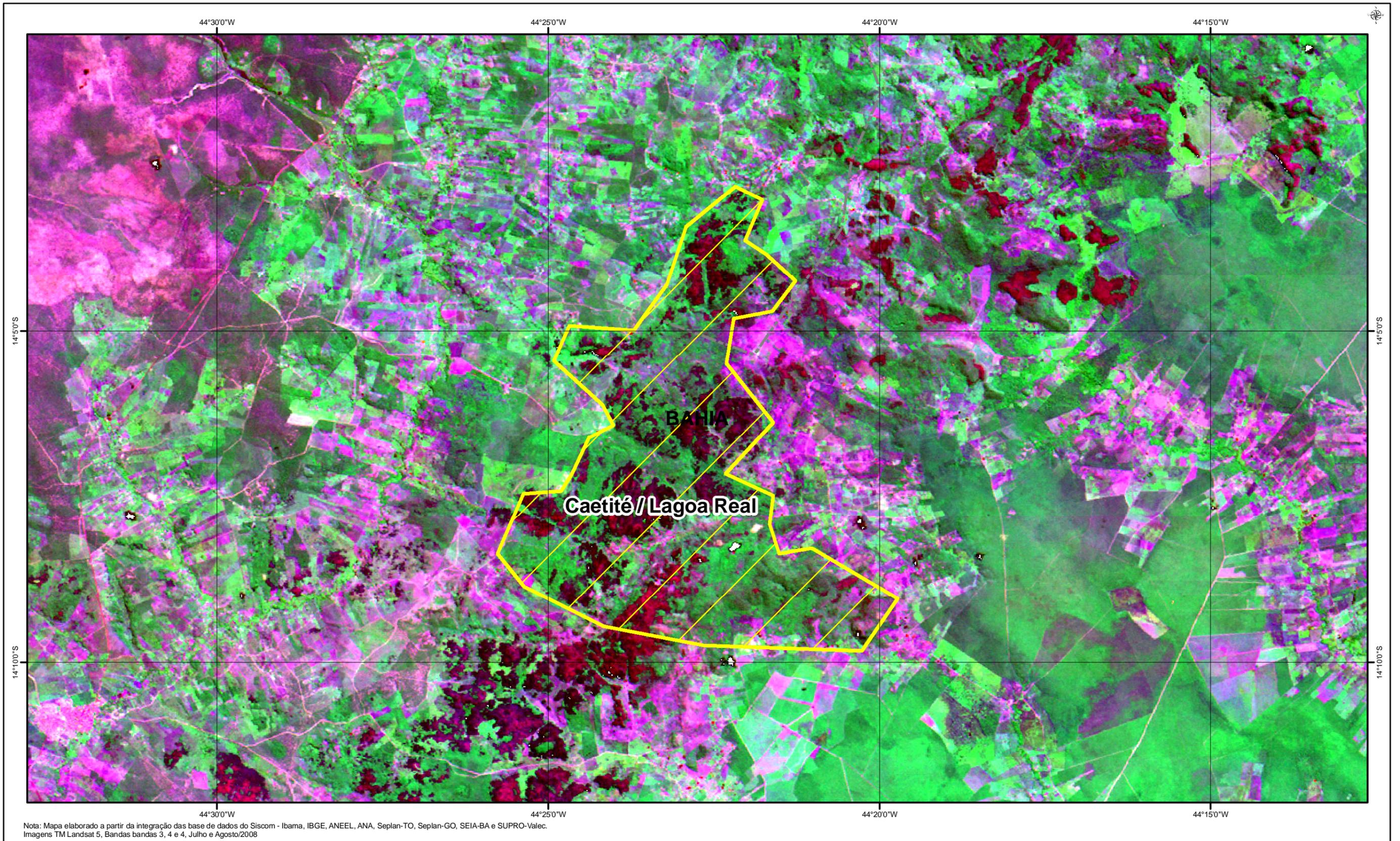


Convenções Cartográficas	
●	Cidade
---	Limite Municipal
- - -	Limite interestadual
☑	Cursos D'água
▨	Corredores Propostos
○	Área de Infl. Direta
—	Rodovias pavimentadas
—	Rodovias não paviment.
—	Ferrovia em operação
—	Ferrovia em Construção
—	Ferrovia Projetada
●	Km Estimada

Elaborado Por:	
Data:	Outubro/2009
Versão:	01

FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE (EF-334) Trecho: FIGUEIRÓPOLIS (TO) / ILHÉUS (BA)	
EIA-RIMA	
ÁREAS INDICADAS PARA IMPLANTAÇÃO DE UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL - CAATINGA	

<b>VALEC</b>
Escala: 1:250.000
Figura: 2



Convenções Cartográficas	
● Cidade	— Rodovias pavimentadas
--- Limite Municipal	— Rodovias não paviment.
- - - Limite interestadual	—+ Ferrovias em operação
— Cursos D'água	- - - Ferrovias em Construção
— Corredores Propostos	—+ Ferrovias Projetada
○ Área de Infl. Direta	• Km Estimada

Elaborado Por:	
Data:	Outubro/2009
Versão:	01

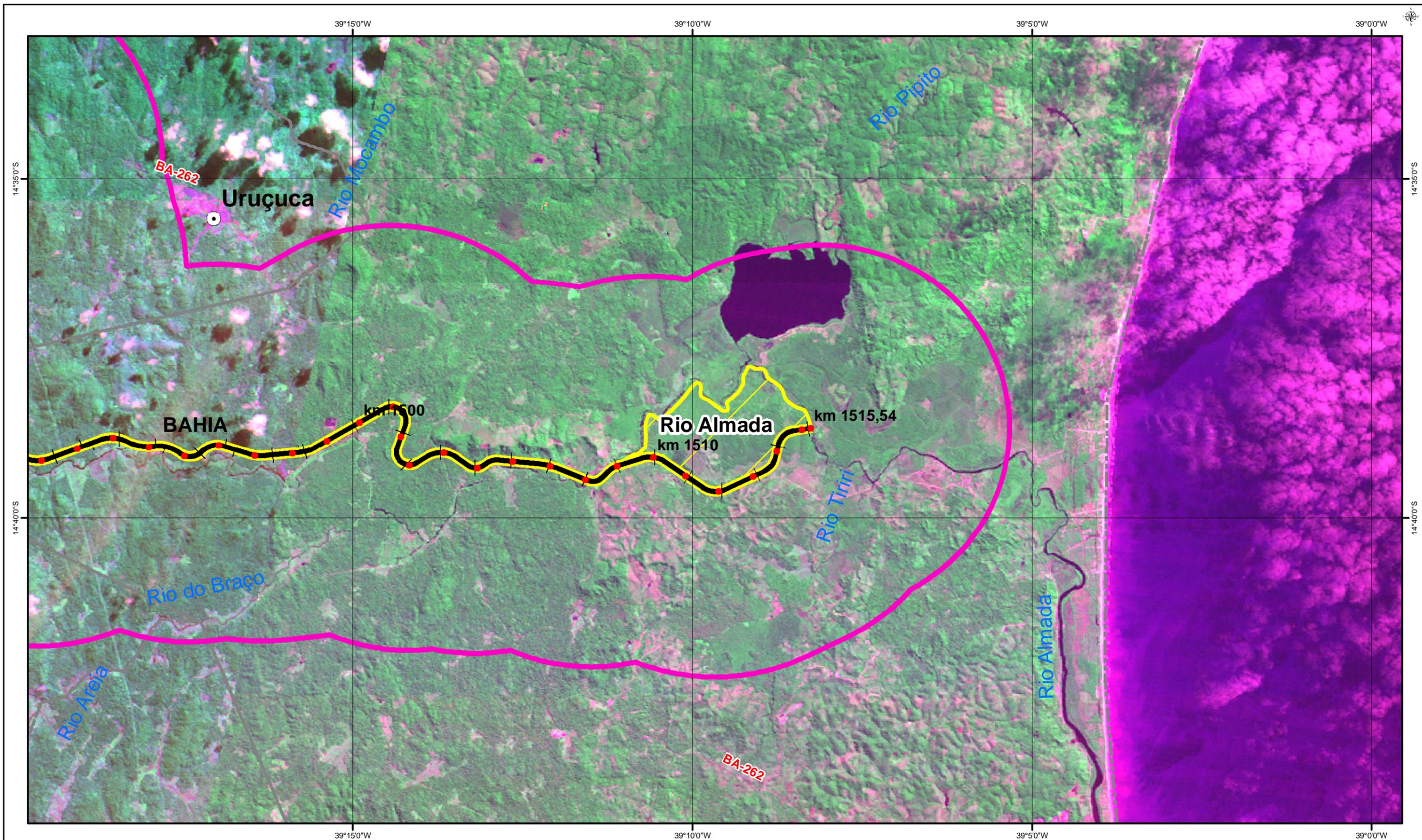
<b>FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE (EF-334)</b> Trecho: FIGUEIRÓPOLIS (TO) / ILHÉUS (BA)
<b>EIA-RIMA</b>
<b>ÁREAS INDICADAS PARA IMPLANTAÇÃO DE UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL - CAATINGA</b>

**VALEC**

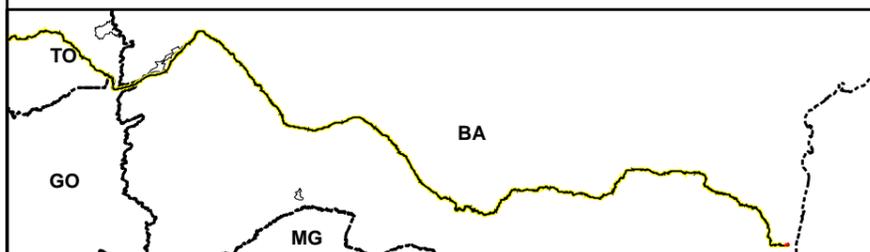
Escala: 1:100.000



Figura: 3



Nota: Mapa elaborado a partir da integração das base de dados do Siscom - Ibama, IBGE, ANEEL, ANA, Seplan-TO, Seplan-GO, SEIA-BA e SUPRO-Valec. Imagens TM Landsat 5, Bandas bandas 3, 4 e 4, Julho e Agosto/2008



#### Convenções Cartográficas

- Cidade
- Limite Municipal
- - - Limite interestadual
- 🌊 Cursos D'água
- 🟡 Corredores Propostos
- 🟠 Área de Infl. Direta
- Rodovias pavimentadas
- Rodovias não paviment.
- Ferrovias em operação
- Ferrovias em Construção
- Ferrovias Projetada
- Km Estimada

Elaborado Por: 

Data: **Outubro/2009**

Versão: **01**

**FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE (EF-334)**  
Trecho: FIGUEIRÓPOLIS (TO) / ILHÉUS (BA)

EIA-RIMA

**ÁREAS INDICADAS PARA IMPLANTAÇÃO DE UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL - CAATINGA**

**VALEC**

Escala: 1:100.000



Figura: **4**

### 6.1.2 - FAUNA

A relevância da implementação efetiva das Unidades de Conservação preconizadas e/ou da melhoria da gestão daquelas já implantadas é amplamente destacada pelo diagnóstico do meio biótico, que resultou em uma lista de 66 espécies de **mamíferos** (50 no trecho a oeste do rio São Francisco e 46 no trecho a leste do mesmo rio), principalmente grandes e médios, com ocorrência comprovada nas localidades visitadas. Desse total, 21 espécies de mamíferos encontram-se na lista de fauna ameaçada e cerca de 20 são endêmicas de um dos três biomas atravessados pela Ferrovia.

Um montante de 529 espécies de **aves** foi inventariado em 55 dias de amostragem (293 nos cerrados do Tocantins, 280 no oeste da Bahia, 322 na região de Caatinga e 285 na Mata Atlântica) conduzida nas diferentes fitofisionomias. Esses números são expressivos, considerando o conhecimento ornitológico regional, e denotam a alta diversidade das áreas melhor conservadas adjacentes à Ferrovia. Um total de 48 espécies de aves encontra-se em listas de espécies ameaçadas, sendo a maioria pertencente ao Domínio Atlântico, no trecho mais a leste do empreendimento.

Como resultado bem sucedido das campanhas empreendidas, a **herpetofauna** logrou encontrar 146 espécies, sendo 88 anfíbios, 15 serpentes, 35 lagartos, 1 anfisbena, 5 quelônios e 2 jacarés.

Uma constatação importante, derivada do trabalho de campo, foi a de que as obras relacionadas à Ferrovia de Integração Oeste Leste atravessam diversas áreas atualmente sob intenso impacto humano, o que naturalmente se reflete na composição da fauna. Muitas das espécies mais suscetíveis à pressão humana, especialmente à caça e captura para o comércio, ou foram eliminadas, ou têm baixos índices populacionais efetivos em grandes trechos do Tocantins e da Bahia. Uma parte considerável do bloco florestal do bioma Mata Atlântica a ser interceptado pela FIOl é, em verdade, constituída de cabruca. Essa formação, a rigor, é uma mata raleada – sem o subbosque original – utilizada para o sombreamento da cultura cacaueteira. Ainda que importante para a manutenção da conectividade dos fragmentos florestais e perpetuidade de alguns dos processos ecológicos regionais, a cabruca não é mais uma floresta propriamente dita.

Destacam-se, no Oeste da Bahia, as matas ciliares do rio Roda Velha e ambientes nativos associados, desde suas nascentes até as imediações da longitude 45°, como área de interesse para preservação. Por outro lado, também é crítica a conservação da caatinga, na área central do traçado da Ferrovia, onde ainda se encontram raros testemunhos paralelos ao curso do Rio de Contas. Finalmente, encontram-se matas ainda preserváveis ao longo do Rio Almada, cuja margem direita deverá ser ocupada pelo futuro Pátio da FIOl, já no município de Ilhéus.

A disposição destas faixas ao longo dos rios permitem imaginá-las como corredores de fauna, ou partes de corredores de fauna, que poderiam ter seu

ponto de partida de conservação usando o fato de que os projetos ferroviários buscam, sempre que possível, ter o eixo próximo ao fundo dos vales, pois aí se situam as menores declividades a serem vencidas.

*Como a Ferrovia será construída aproveitando a declividade dos rios Mosquito e Roda Velha, no Tocantins, e dos rios Corrente e de Contas, na Bahia, bem como terá o pátio terminal nas margens do rio Almada, sugere-se que, onde o eixo estiver a menos de 350m destes rios, e onde não prejudicar o acesso de populações humanas à água, toda a faixa entre a Ferrovia e o rio seja desapropriada e incorporada ao patrimônio da VALEC, que assumiria a responsabilidade de mantê-la intocada como forma de compensação, atendendo a Resolução CONAMA nº 369/2006.*

A consolidação das espécies assinaladas previamente por diversas outras iniciativas de pesquisa ornitológica importa na ocorrência de 655 espécies de aves na Área de Influência da Ferrovia. Durante o período de amostragem (dados primários), foram registradas 529 espécies, distribuídas em 70 famílias. Entre os Passeriformes, as famílias mais representativas foram Tyrannidae (bem-te-vis e afins), com 75 espécies e Thraupidae (sanhaços, saíras e afins) com 28 espécies. Considerando os não-passeriformes, as mais representativas foram Trochilidae (beija-flores), com 26 espécies, e Psittacidae (periquitos, papagaios e afins), com 24 espécies. Das aves encontradas em campo 21 espécies são consideradas ameaçadas de extinção em nível nacional ou global (IUCN, 2008). Dessas aves ameaçadas, grande parte foi registrada em apenas um dos 23 pontos de amostragem, sendo que a maioria se refere a espécies típicas da Mata Atlântica.

Foram registradas 172 espécies da **herpetofauna** (64 de anfíbios e 108 de répteis) para o trecho Figueirópolis (TO) – Serra do Ramalho (BA) e 165 espécies (74 de anfíbios e 91 de répteis) para o trecho Bom Jesus da Lapa - Ilhéus (BA).

A herpetofauna registrada no trecho Figueirópolis (TO) – Serra do Ramalho (BA) é composta por grupos de espécies com diferentes padrões de distribuição geográfica, tais como: espécies típicas do Cerrado, com distribuição associada à diagonal Cerrado-Caatinga-Chaco; espécies com distribuição amazônica; e espécies típicas da Caatinga. Contudo, predominam as espécies de ampla distribuição nos biomas brasileiros (50% dos anfíbios, 65% das serpentes e 39% dos lagartos, respectivamente), comumente encontradas em áreas antropizadas. Nenhuma das espécies registradas ao longo do trecho amostrado é considerada ameaçada em âmbito nacional e/ou estadual.

Cerca de 24% das espécies de anfíbios registradas no trecho Bom Jesus da Lapa - Ilhéus (BA) ocorre em ambientes florestais sem perturbação antrópica e 20% são espécies de floresta, mas toleram alguma perturbação, como no caso das cabucas, por exemplo. *Allobates olfersoides* está na categoria vulnerável pela lista mundial das espécies ameaçadas. Oito espécies presentes nesse trecho foram consideradas DD (dados deficientes) na lista mundial das espécies ameaçadas de extinção.

A maioria das espécies de serpentes (45%) registradas no trecho Bom Jesus da Lapa - Ilhéus (BA) é de ambientes florestados (incluindo cabucas). Espécies semi-arborícolas e arborícolas representam 34%, apenas 16% das espécies de serpentes são fossoriais. *Bothrops pirajai* está na categoria vulnerável na lista mundial das espécies ameaçadas e na categoria em perigo na lista brasileira das espécies ameaçadas.

O levantamento primário realizado em campo, quando foram amostradas 67 estações de coleta em quatro expedições, sobretudo em pequenos cursos água, resultou no registro de 188 espécies de **peixes**. No Tocantins os rios vêm sofrendo impactos pela construção de UHEs. É nessa região que se encontram os corpos d'água mais preservados e com maior riqueza de espécies ao longo do traçado. O rio Santa Tereza é particularmente importante, pois representa uma via alternativa para os peixes migradores impactados pela construção das barragens no rio Tocantins.

As bacias dos rios Grande, Correntina e São Francisco apresentam uma grande heterogeneidade, variando desde regiões com grande disponibilidade hídrica a regiões áridas com rios de grande porte, mas que secam completamente na seca. Há a presença de uma ictiofauna rica e com várias espécies endêmicas da bacia do rio São Francisco, na qual os empreendimentos agrícolas geraram um grande impacto sobre os ecossistemas aquáticos, com efeitos ainda não estabelecidos do ponto de vista ictiofaunístico, mas com evidências claras de uma diminuição da abundância e da diversidade.

As regiões hidrográficas do São Francisco e do Atlântico Leste apresentam uma fauna com alto grau de endemismo, mas um estado de conservação extremamente precário. Os corpos d'água ali existentes sofrem impactos diversos, com destaque para aqueles relacionados à formação de açudes nas suas cabeceiras; assoreamentos nos seus médios cursos; e construção de empreendimentos hidrelétricos ou para captação de água para consumo humano nos seus baixos cursos. Destacam-se ainda nesse cenário a introdução de espécies exóticas e a poluição urbana. Próximo ao litoral, os ecossistemas aquáticos são relativamente preservados, devido a manutenção de grande parte das espécies arbóreas pela cultura cacaueteira. Espécies indicadoras foram coletadas, como os cascudinhos da família Hypoptopomatidae. É nessa região também que se encontram as duas únicas espécies listadas como ameaçadas de extinção: *Lignobrycon myersi* e *Nemathocharax venustus*.

### **6.1.3 - FLORA**

O cerrado sensu stricto foi amostrado em 12 das 21 áreas selecionadas pelo IBAMA. Foram encontradas todas as feições descritas por Ribeiro & Walter (1998) para o cerrado sensu stricto. O cerrado denso e típico, em interface com o cerradão, é bem representado na parte oeste do Tocantins (Áreas 1, 2, 3, 4 e 5) onde destaca-se a espécie *Callisthene mollissima* (Jacarandazinho) sobre solos

rasos e cascalhentos. Nestas áreas são comuns espécies indicadoras de solos férteis, como *Callisthene fasciculata*, *Magonia pubescens* e *Terminalia argentea*.

Por outro lado, na parte leste do estado do Tocantins e no oeste da Bahia desenvolve-se o cerrado ralo sobre solos arenosos (Neossolo Quatzarênico) na unidade ecológica denominada “Chapada do Espigão Mestre do São Francisco”, que engloba as Áreas 6, 7, 8, 9, 10 e 11. Nessa região destaca-se espécies adaptados a solos arenosos, como *Hirtella ciliata* (Pau-pombo), *Pouteria ramiflora* (Grão-de-galo) e *Eschmeilera nana* (Sapucaia-do-cerrado), e ainda espécies típicas dos cerrados da região norte e nordeste do Brasil, como *Parkia platycephalla* (Fava-de-bolota).

A área 11 tem um aspecto incomum em relação as demais áreas da “Chapada do Espigão Mestre do São Francisco” por apresentar-se em contato com florestas estacionais decíduais em uma zona de transição entre os biomas Caatinga e Cerrado. Destaca-se no sub-bosque desses cerrados um denso estrato rasteiro da bromélia Macambira (*Bromelia* spp.) e do arbusto *Anacardium humille* (Cajuzinho-do-cerrado). A feição de cerrado típico/ralo ocupa as poucas partes de cerrado da Área 11, onde predomina a floresta estacional e áreas perturbadas e descaracterizada desta fitofisionomia.

O cerrado rupestre está presente com pouca representatividade na Área 7, nas encostas e topos de morro, e ocupando vastos afloramentos de rocha na Área 14 onde os cerrados e campos rupestres desenvolvem-se em picos de elevada altitude (acima de 1.000) cercada, em larga escala, pela vegetação do bioma Caatinga. Ou seja, o cerrado e campo rupestre ocorre como mancha ou ilha de vegetação savânica, em meio a Caatinga. É notada um forte influencia da vegetação da Caatinga pela presença de inúmeras espécies de Cactus, como *Arrojadoa dinae* e *Micranthocereus polyantus* e algumas espécies de bromélias. Entre as árvores de maior destaque nessa áreas está *Vochysia thyrsoidea* (Gomeira-do-cerrado) que é típica dos cerrados em altitude superiores a 1.000 metros, como os do Distrito Federal, e espécies árvoreo-arbustivas endêmicas do cerrado rupestre como *Wunderlichia crulsiana* e *Eremanthus* sp.

Entre as espécies de distribuição restrita vale destacar a presença de *Eschweilera nana*, *Exellodendron cordatum*, *Copaifera* cf. *coriacea*, *Mouriri* spp., *Hymenaea eriogene* nos cerrados sobre solos arenosos do oeste bahiano e do leste do Tocantins, em especial a última espécie (um tipo de Jatobá arbustivo-arvóreo) que foi recentemente descrita para a região do bioma Cerrado pelo Projeto “Mapeamento das Regiões fitoecológicas e Inventário florestal do estado do Tocantins” (em execução). A influencia da vegetação da Caatinga é notada pela presença de *Commiphora leptophloeos* que é considerada endêmica desse bioma (Gulliet et al. 2002)

A curva espécie-área mostrou que o número de espécies amostradas apresentou forte tendência de incremento inicialmente e, à medida que a área amostral aumenta, o acréscimo de novas espécies diminui. A metade do número de parcelas mensuradas (3,7 ha) foi suficiente para amostrar 73% das 185 espécies amostradas. A inclusão de outras 37 parcelas representou a adição de 50 novas espécies, que equivalem a 27% do total. A curva demonstra alta riqueza de

espécies encontrada e a diferenciação florística existente entre as áreas selecionadas para amostragem, pois até na penúltima parcela inventariada, após 7,2 ha amostrados, uma nova espécie foi encontrada na amostragem. O pico final na curva deu-se em função do isolamento natural da área 14 em meio a vegetação de Caatinga, fato que lhe proporciona um elevado número de espécies novas em relação as demais áreas amostradas de cerrado sensu stricto.

Como a vegetação foi amostrada em áreas disjuntas, espera-se um aumento no número de novas espécies a cada nova área amostrada, apesar da aparente estabilização da curva. O estado de conservação das áreas selecionadas no trecho de estudo da Ferrovia Oeste-Leste (EF-334) é razoavelmente bom, principalmente no estado do Tocantins, enquanto que na Bahia seja influenciado, sobretudo, pelas extensas áreas de agricultura extensiva implantadas na parte oeste do estado.

O Cerradão foi amostrado em 3 (Área 1, 2 e 5) das 21 áreas selecionadas pelo IBAMA. No interior desses fragmentos de cerradão foram registradas 105 espécies distribuídas em 71 gêneros e 35 famílias botânicas em amostra de 0,6 ha. Essa baixa representatividade do cerradão vem sendo relatado para toda a região do bioma Cerrado, em função de sua distribuição naturalmente fragmentada, que ocorre em mosaico com áreas de cerrado sensu stricto, e pelo elevado grau de substituição dessa fitofisionomia por atividades agropecuárias. Assim como para outras regiões do bioma Cerrado, o cerradão da área de estudo é caracterizado pela grande importância de espécies comuns nas matas de galeria, florestas estacionais e do cerrado sensu stricto.

O estado de conservação das áreas selecionadas é razoavelmente bom no estado do Tocantins, apesar presença de rodovias federais e estaduais que os separam e, sobretudo, pelos desmatamentos resultantes das atividades agropecuárias implantadas no estado.

A Floresta estacional foi amostrada em três áreas selecionadas (remanescente) (Área 4, 6 e 11) das 21 Áreas selecionadas pelo IBAMA. No interior dos fragmentos de floresta estacional foram registradas 77 espécies distribuídas em 54 gêneros e 30 famílias botânicas em amostra de 1,08 ha. Na Área 4 a floresta estacional desenvolve-se na escarpa de um morro de declividade moderada em região dominada por cerrado sensu lato. Já na área 6 a floresta estacional destaca-se na paisagem ocupando os afloramentos de rocha calcária típica dessa região que integra o “Vão do Paranã” do Tocantins, ou seja uma extensão do “Vão do Paranã” goiano. Na área 11 a floresta estacional desenvolve-se em área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga e está sendo descaracterizada pela desordenada ocupação de atividades agropecuárias no oeste bahiano. A maior parte da área 11 possui sua cobertura vegetal descaracterizada, com áreas em regeneração e outras recém desmatadas, onde a produção de lenha e carvão apresenta-se em plena atividade.

As matas de galeria e ciliares foram amostradas em três (Áreas 1, 2 e 10) das 21 áreas selecionadas pelo IBAMA. Observou-se que o estado de conservação dessas formações ribeirinhas e principalmente nas demais áreas selecionadas onde ocorre é insatisfatório. Em geral os fragmentos de mata de galeria e ciliar, que não

foram substituídos por pastagens e atividades agronômicas, apresentam-se com sinais de corte seletivo de madeira e passagem de fogo. Os fragmentos mais conservados desenvolvem-se em terrenos inundáveis e relevos acidentados. No interior dos fragmentos de mata de galeria foram registradas 109 espécies distribuídas em 80 gêneros e 45 famílias botânicas em amostra de 0,53 ha.

A baixa conservação dos remanescentes de mata de galeria e ciliar ao longo do trecho da Ferrovia Oeste-Leste foi evidenciado pelos desmatamentos para implantação de atividades agropecuárias e retirada de madeira por corte seletivos nas margens dos corpos hídricos.

Esse tipo de vegetação denominada localmente como Vazante ocorre somente na Área 12 e distingue-se das demais fitofisionomias amostradas ao longo do trecho de estudo. Está localizada as margens do Rio São Francisco e é marcada por inundações sazonais que proporcionam a formação de uma vegetação por vezes com estrutura caótica, com muitos indivíduos mortos e áreas abertas onde, provavelmente, na época chuvosa são formadas lagoas temporárias e outras permanentes. São encontradas formações arbóreo-arbustiva fechadas, similares a Caatinga, porém com evidentes sinais de inundações sazonais, condição que a distingue da caatinga.

Outra forma de vegetação observada nessa área é similar aos campos de murundu do bioma Cerrado, onde observa-se montes de terra, em meio a áreas inundáveis, onde desenvolvem-se vegetação arbórea com destaque para as espécies *Triplaris gardineriana* (Pau-jaú), *Annona spinescens* e *Acacia* spp. Outro tipo fitofisionômico encontrado nessa área de vazante são reboleiras de florestas onde predomina a espécie *Geoffroea* cf. *spinosa* (Marizeiro) que possui distribuição geográfica restrita, podendo ser considerada endêmica, das várzeas inundáveis do Rio São Francisco no Nordeste do Brasil, Pantanal Matogrossense, Argentina e Paraguai.

A vegetação de Caatinga foi amostrada em quatro (Área 13, 15, 16 e 17) das 21 Áreas selecionadas pelo IBAMA. Na Área 13 a vegetação apresenta-se oras como Caatinga arbórea e outras como Caatinga arbóreo-arbustiva, e ainda é separado por áreas abertas com “moitas” de Caatinga onde evidencia-se a formação de lagoas temporárias na estação chuvosa. Já as áreas 15 e 16 são compostas por Caatinga arbóreo-arbustivas onde sobressaem-se espécies como *Commiphora leptophloeos* (Amburana-de-espinho), *Cnidocolus* cf. *bahianus* (Canção) e *Pseudobombax simplicifolium* (Imbirucú). Já na área 17 a Caatinga apresenta-se bastante alterada devido a um recém desmatamento observado na área. As partes mais preservadas dessa área restringem-se a grotas e locais com declividade mais acentuado onde optou-se por realizar a amostragem.

No interior da amostra total de 2,6 ha da Caatinga foram registradas 82 espécies distribuídas em 50 gêneros e 28 famílias botânicas. A florística da Caatinga das áreas de estudo é composta por espécies típicas de áreas secas e indicadoras de solos de elevada fertilidade tais como *Myracrodruon urundeuva* e *Anadenanthera colubrina* (Ratter et al. 1978, 2003) que são comuns nas florestas estacionais sobre afloramentos de rocha calcária da região do Vale do rio Paranã

no noroeste de Goiás e sul do Tocantins (Scariot & Sevilha 2005) e nas Caatingas arbóreas da Bahia (Andrade-Lima 1982).

A amostragem em fitofisionomias do bioma Mata Atlântica foi conduzida em quatro (Áreas 18, 19, 20 e 21) das 21 Áreas selecionadas para amostragem pelo IBAMA na região Região Sul ou Cacaueira, da Mata Atlântica Bahiana que é tradicional no cultivo do cacau no sistema cabruca (cacau cultivado à sombra de árvores remanescentes). Embora nas imagens de satélite aparentemente tenha-se Áreas preservadas presenciou-se em campo o predomínio do plantio de cacau no sistema cabruca, deixando grande número de fragmentos de médio e pequeno portes isolados nas encostas mais altas dos morros e em áreas de difícil acesso. Portanto, priorizou-se estes remanescentes de vegetação preservada para amostragem e mesmo assim foram registrados alguns indivíduos de *Theobroma cacao* (Cacau). Optou-se por juntar as amostras dos remanescentes de floresta ombrófila e estacional de Mata Atlântica, definido a afinidade florística das mesmas, para se atingir uma amostra robusta e significativa de 0,84 ha.

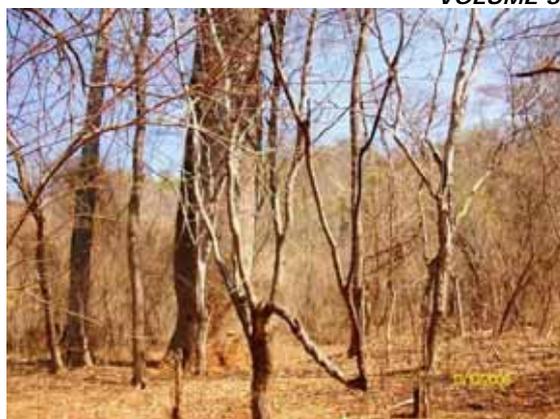
No interior dos fragmentos de florestas do bioma Atlântico foram registradas 275 espécies distribuídas em 141 gêneros e 47 famílias botânicas em amostra de 0,84 ha.

Apesar da elevada ação antrópica, a mais biodiversa e rica comunidade arbórea encontra-se no bioma Atlântico (florestas ombrófilas e estacionais)

Através dos trabalhos de campo de Inventário Florestal e Levantamento Florístico evidenciou-se uma rica e biodiversa flora existente ao longo dos trecho da Ferrovia Oeste-Leste que liga Figueirópolis (TO) à Ilhéus (BA). O empreendimento está projetado para cruzar três grandes biomas brasileiros: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Na região do bioma Cerrado a fitofisionomia mais afetada será o cerrado sensu stricto, em seguida as florestas estacionais, o cerradão e as matas de galeria e ciliares. No bioma Caatinga o eixo cruza mosaicos de caatinga arbórea, caatinga arbórea-arbustiva e caatinga arbustiva, além das áreas de Vazante que desenvolvem-se às margens do Rio São Francisco. No bioma Atlântico a maior interferência será nas áreas de florestas ombrófilas onde predomina o sistema "cabruca" para a produção de cacau (*Theobroma cacao*), e em seguida nas florestas estacionais desse bioma.



Savana Arbórea Aberta (Cerradão) - Tocantins



Floresta Estacional Decidual: árvores da espécie Cavanillesia arborea



Caatinga Arbórea Densa



Características típicas de Floresta Ombrófila Densa



Cerrado (savana parque) em Tocantins, ao fundo Serra Geral de Goiás



Mata de Galeria (Tocantins)



Transição entre Cerrado (Mata Seca) e Caatinga



Mata Atlântica: rio Almada, cerca de 3 km ao sul da Lagoa Encantada, Ilhéus/BA.

## 6.2 - MEIO FÍSICO

### 6.2.1 – AVALIAÇÃO GLOBAL

O meio físico na AID do empreendimento apresenta predominância de áreas com grau de fragilidade oscilando entre medianamente estável e vulnerável. A análise integrada dos quatro temas (clima, geologia, geomorfologia e pedologia) identificou 6 áreas moderadamente vulneráveis que serão interceptadas pela faixa de domínio da ferrovia (ADA), a saber:

- Km 55 a 75 (Peixe / TO): área próxima à AHE Peixe-Angical no Rio Tocantins, assentadas sobre rochas sedimentares com baixo grau de coesão, solos distróficos vulneráveis e relevo formado por depósitos aluvionares.
- Km 130 (Paraná / TO): área de rochas metamórficas com grau intermediário de coesão, porém, de solos distróficos altamente vulneráveis e relevo ondulado, sendo a precipitação nesta área caracterizada como de baixa vulnerabilidade.
- Km 180 a 320 (Paraná / TO): trecho da ferrovia que margeia o Rio Palma por cerca de 150 km caracterizado por rochas com baixo grau de coesão e solos distróficos altamente vulneráveis e relevo caracterizado por superfícies de aplainamento da depressão do Alto Rio Tocantins.
- Km 360 a 420 (Combinado / TO, Lavandeira-TO e Campos belos-GO): trecho da ferrovia caracterizado por rochas sedimentares com baixo grau de coesão e solos distróficos altamente vulneráveis. Apesar do relevo ser plano elaborado em coberturas sedimentares fanerozóicas, a presença de formações de calcário favorece a ocorrência de grutas e cavernas.
- Km 830 (Bom Jesus da Lapa / BA): área localizada na margem direita do Rio São Francisco caracterizada por solos compressíveis altamente vulneráveis, rochas sedimentares com baixo grau de coesão e relevo com formas de acumulação, caracterizado por depressões periféricas.

- Km 1510 (Ilhéus / BA): área localizada próximo ao Rio Almada caracterizada por rochas sedimentares com baixo grau de coesão, solos hidromórficos altamente vulneráveis e relevos de acumulação de planície flúvio-marinha caracterizados por depósitos sedimentares do quaternário e do planalto costeiro de topos tabulares, capeados por sedimentos.

### 6.2.2 - ÁGUAS SUPERFICIAIS

Nas regiões hidrográficas do Tocantins-Araguaia e do Rio São Francisco observa-se pronunciados períodos secos, em geral de abril a setembro. Dentre todos os rios visitados em campo, que correspondem às maiores sub-bacias transpostas pela FIOB, cerca de 43% estavam com seus leitos secos. Entretanto, o número de cursos d'água intermitentes deve ser maior, já que a segunda campanha foi realizada em época logo após as chuvas.

*Isso significa que: (1) o uso da água na construção, especialmente na compactação de aterros, deve primar pela economia, evitando as perdas comuns no transporte; e (2) a execução das obras de transposição, se realizadas em períodos de estiagem, devem localizar os talvegues com muito cuidado para evitar obstruções dos leitos, como se observou em campo ter acontecido em algumas rodovias.*

Praticamente em todos os rios pesquisados pode ocorrer erosão das margens e assoreamento devido à natureza dos terrenos associada à ausência da mata ripária.

*Há várias transposições que necessitarão da supressão da vegetação ripária, o que pode alterar a qualidade da água se não forem aplicadas com rigor os Programas Ambientais relacionados na seção 8 deste volume, e que tratam da drenagem superficial e da proteção contra erosão.*

Há 10 rios (15% do total) de classe especial, em função da qualidade de suas águas, bom estado de conservação da mata ripária e uso para consumo humano. A maior parte desses rios está concentrada no sudeste do Tocantins e oeste da Bahia, associados à Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, com nascentes na Serra Geral.

*Para esses casos as obras de instalação devem ser executadas com o máximo rigor, a fim de que a qualidade da água não seja muito alterada, apesar de ser esperado um aumento temporário da turbidez e de sólidos em suspensão, fatores que são naturalmente reversíveis.*

Cerca de 59% dos rios enquadram-se nas classes 1 e 2 (28% e 31%, respectivamente). Muitas vezes, é apenas uma variável que determinou que um rio enquadre-se na classe 2, freqüentemente a DBO e a turbidez. Há, ainda, 17 rios (26% do total) que se enquadram nas classes 3 e 4. No caso dos rios de classe 3, freqüentemente a concentração de sólidos dissolvidos foi a variável determinante na classificação, principalmente para os rios salobros do entorno da Serra do

Espinhaço. Os rios de classe 4 foram enquadrados, sem exceção, em razão da presença de óleo e graxas voláteis. Tais rios estão associados a povoados ou cidades.

*De um modo geral, os principais impactos esperados sobre a qualidade das águas deverão ser derivados da supressão da mata ripária e/ou do desencadeamento de erosão e assoreamento. Em quase todos os casos, esses impactos serão mais importantes na fase de instalação do empreendimento e pouco importantes na fase de operação.*

### **6.2.3 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

Os domínios hidrogeológicos Cristalino e dos Mestassedimentos/Metavulcânicas têm uma importância hidrogeológica relativa pequena. Não apresenta porosidade primária e os reservatórios subterrâneos são aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Isto os torna domínios pouco vulneráveis à contaminação das águas subterrâneas.

O Domínio Hidrogeológico Bacias Sedimentares é o de mais alta importância hidrogeológica ao longo do eixo projetado da ferrovia. O Sistema Aquífero Urucuia (SAU) é um tabuleiro espesso que desempenha as funções armazenadora, reguladora e filtro. Sua zona vadosa, constituída por solos predominantemente arenosos associados a um relevo plano, favorece a infiltração das águas das chuvas e desempenham papel fundamental para a recarga do SAU. Isto confere a este aquífero maior sensibilidade a possíveis contaminações. Todavia é crucial, nesta região, um controle mais efetivo das atividades agrícolas extensivas já instaladas na área, que usam técnicas de aspersão aérea tanto de adubos como de defensivos agrícolas, cuja dispersão depende de muitos fatores, alguns deles de baixa possibilidade de controle.

O Domínio Hidrogeológico Poroso/Fissural apresenta um comportamento de aquífero granular com porosidade primária baixa/média e um comportamento fissural acentuado (porosidade secundária de fendas e fraturas). Ele tem baixo a médio potencial hidrogeológico, mas pode mostrar-se susceptível à contaminação em zonas de comportamento fissural acentuado, topograficamente mais rebaixadas e em condições de recarga.

O Domínio Hidrogeológico Formações Cenozóicas é de baixa importância hidrogeológica, contudo seus sedimentos têm funções filtro e reguladora da percolação das águas pluviais, propiciando a recarga dos aquíferos mais profundos. Quando os terrenos são mais arenosos aumenta-se a permeabilidade e o risco de contaminação das águas subterrâneas rasas (lençol freático).

O Domínio Hidrogeológico Carbonatos/Metacarbonatos tem áreas de recarga que se associam a formas de dissolução cárstica e estruturas do tipo falhas e fraturas (porosidade e permeabilidade secundária). Contudo, como são aquíferos

de pouca extensão ao longo do eixo projetado da ferrovia e cuja condição de reservatório hídrico não se dá de maneira homogênea, eles oferecem baixo risco a contaminação durante a construção da ferrovia, por vazamentos de produtos.

*Com exceção do Domínio Hidrogeológico Bacias Sedimentares, todos os outros tem características de armazenamento que os torna pouco vulneráveis à contaminação das águas subterrâneas. No caso da FIOL, isso poderá ocorrer somente em acidentes de grandes proporções, com vazamentos de produtos perigosos, líquidos ou solúveis em água, em quantidades grandes o suficiente para infiltrarem até o aquífero, possibilidade existente apenas para o período de operação, se houverem cargas volumosas de combustíveis, por exemplo.*

*No caso particular do Domínio Hidrogeológico Bacias Sedimentares, deve-se registrar que a construção da Ferrovia não consumirá água de modo significativo, não a represará, nem mesmo impermeabilizará áreas que interferiram significativamente com a recarga do aquífero. Do mesmo modo que ocorre com os outros domínios, também aqui a contaminação só poderá ocorrer em acidentes de grandes proporções, com vazamentos de produtos perigosos, líquidos ou solúveis em água, em quantidades grandes o suficiente para infiltrarem até o aquífero.*

#### 6.2.4 - MINERAÇÃO

Com base nas informações publicadas pelo DNPM quase 60% da AID da FIOL (cerca de 863 mil hectares) encontra-se com título mineral registrado naquele departamento (<http://sigmine.dnpm.gov.br/>), com destaque para o interesse em minério de ouro, granito, minério de níquel, minério de manganês, manganês, fosfato, ouro, minério de cobre, diamante industrial e calcário. Destaca-se que na All também ocorre urânio, explorado pelas Indústrias Nucleares do Brasil (INB), empresa de economia mista subordinada à CNEN e ao MCT.

Desse total de áreas com títulos minerários registrados no DNPM e coincidentes com a AID, apenas 1,2% encontra-se em fase de lavra ou com requerimento de lavra, enquanto 30,3% encontra-se em disponibilidade e 69,1% encontra-se em fases preliminares que vão desde o requerimento de pesquisa até o licenciamento ambiental.

No **Sudeste do Tocantins** a mineração ainda se concentra no calcário para agricultura, mas já existem iniciativas para a mineração de ferro e argilas cerâmicas. Em termos de diversidade de ocorrências minerais, destacam-se os municípios de Arraias e Paranã, contando com ocorrências de calcário, diamante industrial, fosfato, ilmenita, minério de cobre, minério de ferro, minério de manganês, minério de ouro e ouro. Em toda esta região os títulos minerários registrados no DNPM se encontram ou em fase de disponibilidade ou em fases preliminares que vão desde o requerimento de pesquisa até o desenvolvimento do licenciamento ambiental.

No **Oeste da Bahia** a mineração é mais dedicada à extração de matéria prima para a indústria siderúrgica (minério de Manganês), materiais de construção

e à obtenção de calcário para fins agrícolas. Em termos de diversidade de ocorrências minerais, destacam-se os municípios de Correntina, Santa Maria da Vitória, Guanambi, Riacho de Santana e São Desidério, os quais apresentam ocorrências de minério de manganês, argila, calcário, calcário calcítico, chumbo, diamante, fosfato, granito, guano, manganês, migmatito, minério de ferro, minério de níquel, minério de ouro, ouro, quartzito e rocha betuminosa. Quanto à fase em que se encontram os títulos minerários registrados no DNPM, nessa região verificou-se que em Correntina e Santa Maria da Vitória o minério de manganês já possui autorização de lavra, enquanto os demais títulos se encontram ou em fase de disponibilidade ou em fases preliminares que vão desde o requerimento de pesquisa até o desenvolvimento do licenciamento ambiental.

O **Centro da Bahia** é parcialmente coincidente com a província mineral da Serra do Espinhaço e destaca-se no cenário mundial pela grande diversidade de ocorrências minerais, inclusive urânio, matéria prima para a produção de energia a partir da fissão nuclear. Em termos de diversidade de ocorrências minerais destacam-se os municípios de Lagoa Real, Brumado, Manoel Vitorino, Jequié, Caetité, Tanhaçu, Iramaia, Ibiassucê, Livramento de Nossa Senhora e Rio do Antônio. Esses municípios contam com ocorrências de urânio (Lagoa Real), manganês, magnesita, areia, argila, barita, calcário, calcário dolomítico, charnoquito, cobre, cromo, feldspato, ferro, gabro, granito, granulito, mármore, minério de cobre, minério de ferro, minério de manganês, minério de níquel, minério de ouro, minério de platina, minério de vanádio, ouro, pirita, quartzito, quartzo, quartzo industrial, talco e vanádio. A Serra do Espinhaço (começa nos arredores de Belo Horizonte, MG, e termina à beira do Rio São Francisco, em Xiquexique, BA) compõe uma das mais extensas e ricas províncias minerais do Brasil, com quase 2 mil ocorrências registradas no DNPM. Na All há extração e beneficiamento de urânio (em Lagoa Real). Em Brumado, a Magnesita produz sinteres magnesianos, magnésia cáustica, óxido de magnésio e talco. Atualmente está em fase de requerimento de lavra a mineração de ferro que pertence a Bahia Mineração Ltda. Estas minerações são as principais ameaças aos recursos hídricos na região, especialmente aos cursos d'água usados pela concentração e beneficiamento de urânio. No caso da mineração de ferro, as maiores ameaças ocorrem em relação à poluição do ar por poeiras oriundas da extração, da britagem e do transporte em esteiras rolantes. Em todas essas atividades ocorrem modificações profundas na topografia e impactos negativos sobre a qualidade das águas dos cursos d'água usados como bacias de decantação.

Por seu turno, na **Mata Atlântica** a mineração representa apenas uma pequena parte da economia, sendo caracterizada pela extração de sienito, minério de níquel e produção de materiais de construção. Em termos de diversidade de ocorrências minerais destacam-se os municípios de Uruçuca, Ilhéus, Ipiauí e Itagibá, os quais apresentam ocorrências de sienito, níquel, minério de níquel, água mineral, caulim, diorito, gnaiss, granito, granulito, manganês, minério de chumbo, minério de ferro, minério de manganês, minério de ouro e monzonito.

Exceto pelas minerações de níquel em Ipiauí e Itagibá e de sienito em Ilhéus e Uruçuca, todos os demais títulos minerários registrados no DNPM encontram-se ou

em fase de disponibilidade ou em fases preliminares que vão desde o requerimento de pesquisa até o desenvolvimento do licenciamento ambiental, maior obstáculo à instalação de empreendimentos potencialmente poluidores na região, devido o forte apelo conservacionista vigente.

Vale destacar, que nos casos onde forem necessárias intercepções de áreas cadastradas no DNPM e com lavra concedida, as condições de indenização e desapropriação serão definidas caso a caso.

### **6.2.5 - CAVERNAS**

Com base nos dados georeferenciados pelo Núcleo de Geoprocessamento do ICMBio/Cecav foi encontrado um total de 380 (trezentos e oitenta) registros de cavidades naturais subterrâneas na Área de Influência Indireta do empreendimento, localizados em municípios tocantinenses e baianos, além de Campos Belos (GO). Desses registros, 64 (sessenta e quatro) ocorrem na AID do empreendimento, ou seja a uma distância de até 10 km do eixo projetado.

Dentre as cavidades naturais subterrâneas que ocorrem na AID, somente a Furna da Fazenda do Velho Neto e a Furna das Pacas, ambas localizadas no município de Combinado (TO), é que terão proximidade menor que 500m da faixa de domínio. Contudo a Furna das Pacas e a futura faixa de domínio da FIOI encontram-se em margens opostas do Rio Palma, restando apenas o risco de interferência com a Furna da Fazenda do Velho Neto. Como orientação a VALEC deverá alterar o traçado proposto no local, deslocando o eixo, e respectivamente a faixa de domínio, pelo menos 250m a partir do perímetro que representaria a projeção da furna na superfície do terreno.

Devido à intercepção pela FIOI de extensas áreas classificadas como de alto ou muito alto potencial para ocorrência de cavernas, recomenda-se que a VALEC, quando da locação do eixo no campo e execução de sondagens, oriente seus prepostos para a identificação e localização de eventuais cavidades naturais ainda não cadastradas pelo ICMBio/Cecav. No caso da identificação de outros locais nos quais a futura faixa de domínio apresente risco de interferência com cavidades naturais subterrâneas, a VALEC deverá alterar o traçado proposto no local, deslocando o eixo pelo menos 250m a partir do perímetro que representaria a projeção da caverna na superfície do terreno.

## **6.3 - MEIO ANTRÓPICO**

### **6.3.1 - INTRODUÇÃO**

A Área de Influência da Ferrovia Oeste Leste caracteriza-se pela acentuada diversidade entre as seis regiões econômicas que a compõe: Sul Tocantinense, Oeste Baiano, Bacia do São Francisco, Serra do Espinhaço, Médio Rio de Contas e Mata Atlântica.

A evolução e a diversidade sócio-econômica entre as regiões estão relacionadas a um conjunto de fatores que, dependendo do caso, apresentam diferentes graus de importância. Entre esses fatores, pode-se destacar: i) o processo

de ocupação; ii) a evolução e amplitude da rede de transportes; iii) as aptidões e atividades econômicas centrais; e iv) a efetividade e o caráter das políticas públicas.

**6.3.2 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

A região Sul Tocantinense não apresenta grandes obstáculos demográficos para a implantação da FIOL. Além do traçado não interceptar áreas urbanas, ele percorre uma área rural de baixa densidade populacional. No Oeste Baiano a densidade demográfica rural também é baixa favorecendo a implantação da Ferrovia. Nos cinco municípios incluídos na AII no Oeste Baiano, prevalece a ocupação por grandes fazendas, onde são produzidos principalmente soja, milho e algodão, com alta tecnologia e mecanização intensa, condições que estabelecem o pouco emprego de mão-de-obra, o que explica os baixos valores de densidade rural, todos próximos a 1,0 hab./km<sup>2</sup>.

**TABELA 1 – POPULAÇÃO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA DA AII, 2007**

ÁREA INFLUÊNCIA	POPULAÇÃO	% DA AII	HAB/KM <sup>2</sup>
All Tocantins	170.592	8,8%	4,2
All Bahia	1.537.719	91,2%	13,6
All	1.947.824	100,0%	12,8

Fonte: IBGE, Contagem da População 2007.

Na Bacia do São Francisco a implantação da Ferrovia encontra os maiores obstáculos demográficos. Com o término do planalto das “Gerais”, além do relevo relativamente mais acidentado que conduz ao Vale do Rio São Francisco, o traçado intercepta a periferia de áreas urbanas em Santa Maria da Vitória e São Félix do Coribe, e cruza áreas rurais mais densamente povoadas.

Na Serra do Espinhaço e na região de Médio Rio de Contas o relevo condiciona a presença da pecuária e da agricultura praticada em propriedades menores.

**TABELA 2 – CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO DAS REGIÕES DA AII**

REGIÃO	TAXA DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO ANUAL (%)	
	1991-2000	2000-2007
Sul Tocantinense	0,3%	0,7%
Oeste Baiano	2,7%	3,2%
Bacia do São Francisco	0,5%	0,7%
Serra do Espinhaço	0,8%	0,2%

REGIÃO	TAXA DE CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO ANUAL (%)	
	1991-2000	2000-2007
Médio Rio de Contas	0,9%	-0,7%
Mata Atlântica	-0,2%	0,1%
<b>All</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,5%</b>
<b>Bahia</b>	<b>1,1%</b>	<b>1,1%</b>
<b>Tocantins</b>	<b>2,6%</b>	<b>1,0%</b>
<b>Brasil</b>	<b>1,6%</b>	<b>1,2%</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991, Censo Demográfico 2000, Resultados do Universo, e Contagem da População 2007.

Na Mata Atlântica observa-se a maior densidade populacional total, 92,6 hab./km<sup>2</sup>, e também a maior densidade rural, 21,8 hab./km<sup>2</sup>. Contribui, nesse sentido, o histórico de ocupação e as atividades econômicas ali desenvolvidas

O crescimento demográfico anual da All, entre 2000 e 2007, foi abaixo da média nacional, 0,5% ao ano (a.a.) contra 1,2% a.a., e inferior as médias para os Estados da Bahia (1,1%) e Tocantins (1,0%). Taxas de crescimento abaixo das médias estaduais apontam para uma dinâmica populacional centrada no crescimento vegetativo da população. Apenas no Oeste Baiano a tendência é diferente. Com acentuada expansão da atividade econômica e capacidade de atração de migrantes, atingiu um crescimento demográfico anual de 3,2% no período 2000/2007. Deve-se destacar, contudo, que este crescimento se dá sobre uma base relativamente muito pequena.

*Não há, portanto, pressão demográfica e fluxos migratórios significativos que possam atuar de forma sinérgica à implantação da Ferrovia. Destaca-se também que o aumento provocado pelo afluxo de trabalhadores não será suficiente para desestabilizar a demanda por serviços públicos e infraestrutura.*

### 6.3.3. O PROCESSO DE OCUPAÇÃO

O processo de ocupação teve origem no litoral do Estado da Bahia. A Mata Atlântica é onde se encontra a maior densidade populacional e os municípios mais antigos da Área de Influência, como, por exemplo, Ilhéus, fundado em 1534. Economicamente a região da Mata Atlântica teve um expressivo crescimento com o cultivo do cacau, implantado em meados do século XVIII e expandido durante os séculos XIX e XX. Com a infestação pelo fungo “*vassoura-de-bruxa*” havida a partir da década iniciada em 1980, o cacau perdeu importância e a região entrou em decadência, que só começou a ser superada com o desenvolvimento e a intensificação das denominadas indústrias imobiliária e do turismo.

Nas regiões do Médio Rio de Contas, Serra do Espinhaço e Bacia do São Francisco, há transição para uma vegetação de Caatinga, onde o regime hídrico

restrito limitou historicamente o desenvolvimento agrícola, ficando a economia, em geral, limitada à pecuária de baixa produtividade. Além da pecuária, a mineração sempre teve importância na Serra do Espinhaço, com a exploração de diamantes e ametistas a partir do século XVIII. A partir do último quarto do Século XX a intensificação das atividades minerárias e a introdução da fruticultura irrigada e de alta tecnologia tem desenhado um futuro de maior renda em toda a região.

A região denominada Oeste Baiano, irrigada pelos afluentes da margem oeste do rio São Francisco e conhecida por “Gerais”, teve no próprio rio uma linha divisória intra-regional, a qual, somada à distância aos grandes centros do Brasil colonial, limitou a ocupação humana até recentemente. No final do século XX, a expansão da fronteira agrícola e a introdução da cultura de grãos, sobretudo a soja, redefiniram a dinâmica econômica local.

O Sul Tocantinense, caracterizado historicamente por atividades agropastoris com limitada ocupação humana e, em determinado momento, por atividades de mineração, foi, em meados do século XX, fortemente impactado pelas políticas nacionais de integração do interior e, sobretudo, pela transferência da capital do país para o centro do Brasil.

#### **6.3.4 - AS PRESSÕES PRODUTIVAS**

Além de apresentar um nível de produção médio relativamente baixo, em consistência com a diversidade observada na ocupação e na demografia da Área de Influência, a produção e a estrutura produtiva também são distribuídas de forma heterogênea. As regiões com o PIB *per capita* mais baixo, a Bacia do São Francisco (R\$ 2,0 mil) e a Serra do Espinhaço (R\$ 2,1 mil), têm um PIB *per capita* aproximadamente 4,5 vezes menor do que o da região Oeste Baiano (R\$ 9,2 mil). As principais características produtivas de cada região da Área de Influência estão indicadas a seguir.

O Sul Tocantinense apresenta o segundo maior PIB *per capita* da Área de Influência (R\$ 5,4 mil) e tem a maior parte de suas atividades econômicas concentradas no município de Gurupi, o qual corresponde a 46,3% do PIB da região. Em termos relativos, o maior destaque da região Sul Tocantinense é a produção industrial, responsável por 33,0% do PIB da região. Além da importância da indústria em Gurupi, a qual é fortemente concentrada em unidades de abate e corte de carnes e em beneficiamento de grãos, a presença da usina hidrelétrica de Peixe Angical no município de Peixe contribui na participação significativa da indústria no PIB da região.

O Oeste Baiano é a região com o maior PIB *per capita* da Área de Influência (R\$ 9,2 mil). A região apresenta elevada geração de riqueza e detém a maior taxa de crescimento econômico, consequência direta da intensa expansão das lavouras de soja, algodão e milho. Em termos setoriais, a produção agropecuária responde pela maior parcela do PIB da região (41,0%), sendo a base produtiva e de renda dos seus

municípios. Nos outros setores da economia, em Barreiras, o maior município da região, se destaca o setor de serviços, enquanto em Luís Eduardo Magalhães, o segundo maior município de região, se destaca o setor da indústria. Em ambos os municípios estes setores estão fortemente atrelados à cadeia do agronegócio.

A Bacia do São Francisco apresenta o menor PIB per capita da Área de Influência (R\$ 2,0 mil). Na região não só os municípios pequenos têm um PIB per capita reduzido, mas os municípios mais populosos, Guanambi e Bom Jesus da Lapa, também apresentam PIB per capita baixos (R\$ 2,6 mil e R\$ 2,2 mil, respectivamente). Em termos setoriais, a participação do setor agropecuário na produção total da região (15,0%) só é inferior ao do Oeste Baiano (41,0%). A participação do setor agropecuário é três vezes maior do que a média do país e a região possui o segundo maior rebanho bovino da Área de Influência. Outro setor importante, a administração pública, corresponde a 22,0% do PIB, maior do que a média da Área de Influência (14,0%) e maior do que a média nacional (13,0%). A grande participação relativa do setor da administração pública corresponde, em parte, à ausência de um setor produtivo privado mais desenvolvido.

A Serra do Espinhaço, juntamente com a Bacia do São Francisco, apresenta um PIB per capita baixo, o segundo menor da Área de Influência (R\$ 2,1 mil). Na região o município de Brumado corresponde a 39,6% da produção e se destaca por apresentar o PIB per capita mais elevado (R\$ 3,3 mil). Em Brumado a participação da indústria corresponde a 30,0% do PIB do município, uma participação maior do que a média da Área de Influência (17,0%), do Estado da Bahia (28,0%) e do país (25,0%). A maior participação da indústria se deve a presença de empresas na área de mineração e cerâmica, uma característica do município e da região. A participação do setor agropecuário corresponde a 11,0% do PIB regional, devido principalmente aos municípios de Dom Basílio, Ituaçu, Lagoa Real e Livramento de Nossa Senhora. Nesses municípios a participação do setor agropecuário varia entre 19,0% (Lagoa Real) e 26,0% (Dom Basílio) do PIB municipal. Dom Basílio é um importante produtor de frutos em nível nacional.



Panorâmica da cidade de Caetitê/BA



Visão geral da cidade de Barreiras / BA



Área residencial de Guanambi (BA)



São Félix do Coribe (BA)



Brumado (BA) – Praça da Matriz



Porto de Ilhéus/BA



Vista panorâmica de Jequié, Bahia

O Médio Rio de Contas apresenta PIB per capita maior que as duas últimas regiões (R\$ 3,3 mil) e uma forte concentração das atividades econômicas no município de Jequié, o qual detém uma participação de 76,8% do PIB regional. Jequié é um importante centro de comércio e de serviços, setores que contribuem com 72,0% do PIB do município, participação maior do que a média do setor de serviços da região (64,0%), da Área de Influência (51,0%) e do país (57,0%). Além da

forte presença do setor terciário. No setor agropecuário da região, o município de Barra de Estiva tem uma forte atuação no cultivo de café. Localizado a cerca de 1.000 metros de altitude, o município é o sexto maior produtor de café do Estado da Bahia, sendo o setor agropecuário responsável por 40,0% do PIB do município.

A região Mata Atlântica possui o maior PIB (R\$ 2,4 bilhões) e o terceiro maior PIB per capita (R\$ 3,6 mil) da Área de Influência. Apesar do histórico de produção cacauera, a região é a que apresenta a menor participação do setor agropecuário (4,0%) da Área de Influência, sendo a participação dos setores no valor adicionado da produção bastante semelhante ao que se observa em nível nacional. Isto é, o setor de serviços tem a maior participação no PIB regional, seguido da indústria, da administração pública e, por último, do setor agropecuário. Os dois maiores municípios da região, Ilhéus e Itabuna, são também os que apresentam os maiores PIB per capita (R\$ 4,7mil e R\$ 4,6 mil, respectivamente), os maiores PIB municipais (R\$ 1,0 bilhão e R\$ 972,7 milhões, respectivamente) e juntos concentram 82,7% do PIB da região. No município de Ilhéus, em termos relativos, destaca-se o setor da indústria, com 32,0% de participação no PIB do município, onde existe forte presença das indústrias processadoras do cacau. E em Itabuna, mesmo com a indústria sendo o segundo setor de maior participação no PIB municipal (16,0%), a grande referência é o setor de serviços, o qual contribui com 70,0% do valor adicionado à produção no município.

### **6.3.5 - EXPECTATIVA DA SOCIEDADE**

Como consequência, no que diz respeito aos grupos sociais e suas expectativas com relação ao Empreendimento, avaliaram-se:

- No caso dos grupos sociais formados pelos empresários ou grupos empresariais que conduzem atividades produtivas em grande escala e com maior intensidade de capital, bem como do grupo de pequenos e médios empresários, as expectativas são muito positivas. Isto porque se julga que o Empreendimento poderá, por um lado, facilitar o escoamento da produção, em especial seu deslocamento para os locais de exportação, e, por outro, trazer maior dinamismo econômico à região como um todo, favorecendo, de tal modo, seus negócios e estimulando, inclusive, a efetivação de projetos de ampliação e diversificação de suas atividades de maneira a aproveitar economias de escala e escopo.



Beneficiamento cacau, Cargill, Ilhéus



Beneficiamento de cacau, Joanes, Ilhéus



Extração Magnesita em Brumado



Cimento Cimpor - Brumado

- As expectativas dos demais grupos sociais não são consensuais, mais especificamente: das populações empregadas nas atividades produtivas e residentes nos centros urbanos ou em pequenos povoados rurais próximos às grandes plantações e fábricas; daqueles grupos cujos rendimentos são provenientes em grande medida das transferências governamentais; e dos pequenos proprietários de terra residentes em áreas rurais próximas aos centros urbanos. No caso as expectativas variam entre: i) a noção de que o empreendimento pode trazer dinamismo econômico à região e, portanto, melhorar as condições sócio-econômicas em geral daquelas populações; ii) a noção de que o empreendimento não trará impactos às suas formas de sobrevivência ou à sua estrutura social; iii) expectativas negativas de que o empreendimento possa, ao estimular o avanço e o desenvolvimento do agronegócio e da mineração, desarticular seu modo de vida e prejudicar suas atividades econômicas. Esta expectativa negativa apresenta-se mais intensa junto às ONGs ambientalistas e empresários dos setores imobiliário e de turismo do município de Ilhéus, porém não relacionada à FIOL propriamente dita, mas sim aos empreendimentos portuário e aeroportuário cujas instalações estão sendo planejadas pelo Governo da Bahia.

*Como resultado, em relação à FIOLE e aos seus impactos específicos, as expectativas dos grupos sociais tendem a ser positivas. No caso dos dois grupos sociais primeiramente identificados, quais sejam, aquele envolvido em atividades produtivas em grande escala e o de pequenos e médios empresários, estas expectativas tornam-se ainda mais positivas na medida em que julgam que o Empreendimento: i) poderá facilitar o escoamento da produção, em especial seu deslocamento para os locais de exportação; ii) poderá trazer maior dinamismo econômico em geral para a região, favorecendo, com isso, seus negócios.*

A expectativa da dinamização em curto prazo da região será contemplada durante o período de construção na medida em que o empreendimento provocará um discreto incremento no curto prazo sobre a economia devido à geração de empregos e ao aumento da demanda e oferta de serviços e produtos. Estas alterações nas comunidades, porém, deverão se limitar à fase de implantação, visto que, no longo prazo, durante a operação da Ferrovia, não se prevê nenhum atrativo que justifique o fluxo migratório para esta região, esperando-se que ocorra um retorno às condições atuais no que se refere à dinâmica populacional, nível de vida e aspectos econômicos desta população.

*Conclui-se, assim, que não há expectativa de alterações na dinâmica populacional, no curso do desenvolvimento econômico, ou mesmo na estrutura fundiária em função da entrada em operação do empreendimento, exceto a maior apropriação da riqueza proporcionada pela redução dos custos de transporte. Portanto, sob o ponto de vista exclusivamente sócio-econômico, a expectativa é a de que os impactos da ferrovia serão francamente positivos, capazes de compensar e superar plenamente algumas perdas pontuais antevistas, tais como aquelas relacionadas com desapropriações, ou com o desconforto durante a fase de construção.*



Plantio de algodão em Luiz Eduardo Magalhães/BA



Armazéns e silos em Luiz Eduardo Magalhães/BA



Áreas preparadas para plantio em São Desidério (BA)

#### 6.3.6 - PROGRAMAS COLOCALIZADOS

As políticas públicas para a região são de caráter social, econômico, ambiental e de infra-estrutura que buscam a dinamização econômica, a proteção ambiental e a melhoria das condições de vida da população. São eles: Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, o PRONAF – Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar e o Programa Territórios da Cidadania.

Para o Tocantins o PAC prevê um total de recursos de R\$ 20,9 bilhões, sendo R\$ 14,7 bilhões previstos para aplicação até 2010 e R\$ 6,2 bilhões para aplicação após 2010. Até 2010, dentre os três eixos de infra-estrutura (Logística, Energética e Social e Urbana), serão destinados R\$ 1,5 bilhões, R\$ 946 milhões e R\$ 1.3 milhões, respectivamente. O foco principal para o Eixo de infra-estrutura Logística é garantir a ampliação da infra-estrutura ferroviária, estruturando assim um corredor exportador que propiciará o aumento da competitividade regional.

Para a Bahia os recursos previstos são da ordem de R\$ 45,0 bilhões, cuja estratégia é a de ampliar o Eixo de infra-estrutura Logística existente para: escoar a produção regional para consumo interno e externo. Desse montante, R\$ 37 bilhões estão com aplicação prevista para até 2010 e R\$ 8,0 bilhões com aplicação prevista para após 2010.

O Programa Territórios da Cidadania (Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA) se encontra em sua segunda etapa, atendendo 120 Territórios em todo o País, com investimentos de R\$ 23,5 bilhões. Na All sul tocantinense o Programa está em implantação (Arraias, Aurora do Tocantins,, Combinado, Conceição do Tocantins, Lavandeira, Novo Alegre, Paranã, Ponte Alta do Bom Jesus, Taguatinga e Taipas do Tocantins) e na All baiana engloba os Territórios do Litoral Sul (Aurelino Leal, Ilhéus, Itabuna, Itacaré, Ubaitaba e Uruçuca) , e Velho Chico (Bom Jesus da Lapa, Carinhanha, Igaporã, Malhada, Matina, Riacho de Santana, Serra do Ramalho).

Outros programas de desenvolvimento em nível estadual são:

**Projetos de Irrigação Rio Tocantins:** para a utilização das águas do rio Tocantins e seus afluentes para a produção de frutas e culturas intermediárias especialmente no sul/sudeste do Tocantins.

**Projeto de Irrigação de Curral Novo/Fazenda Velha:** na região de Jequié – BA, a partir da utilização do Rio de Contas por meio da captação na Barragem da Pedra. A área irrigável do projeto é de 525,14 hectares, distribuídos em áreas particulares e lotes parcelares. As principais culturas implantadas no projeto são: coco, caju, maracujá, banana, manga, cacau, pastagens, tomate, pimentão, milho, feijão e quiabo.

**Programa São Francisco:** esse programa tem como objetivo promover a produção agrícola nos territórios do Velho Chico, Irecê, Itaparica e Sertão do São Francisco, a partir de uma inter-relação com o Plano de Recuperação da Bacia do Rio São Francisco.

**Programa Mata Verde:** para promover a recuperação do cacau e o incremento da produção de hortigranjeiros, através da oferta sistemática de sementes e mudas, assistência técnica, implantação de agroindústrias, e acesso dinâmico ao crédito para os agricultores familiares e inter-relação com o turismo rural. Atua nos territórios de identidade: Baixo Sul, Litoral Sul, Vale do Jequiriçá, Extremo Sul, Médio Rio de Contas, Recôncavo e Itapetinga.

***A implantação do empreendimento é compatível com estes programas e políticas, não havendo interferências que impeçam sua viabilidade.***

### 6.3.7 - IMPACTOS SOBRE AS POPULAÇÕES FRÁGEIS

A Área de Influência apresenta comunidades remanescentes de quilombos, populações ribeirinhas e extrativistas, e áreas indígenas.

A Área de Influência apresenta 52 comunidades quilombolas, das quais apenas duas apresentam titulação de seu território: a comunidade de Rio das Rãs e a de Parateca e Pau D'Arco. Interferências historicamente se fizeram presentes sob a forma de disputas com fazendeiros, de forma que a titulação de seu território representa uma conquista para a preservação e a continuidade da identidade e da existência destas comunidades.

***A construção da Ferrovia e o seu potencial efeito multiplicador na economia da região representam um impacto pouco significativo nas pressões em curso sobre essas comunidades quilombolas.***

A Área de Influência apresenta dois grupos de populações ribeirinhas. Um grupo está localizado junto aos municípios de Ilhéus e Itacaré, no litoral do Estado da Bahia, e tem na pesca, marinha ou fluvial, sua principal atividade produtiva.

***A instalação e a operação da Ferrovia não implicarão em alterações significativas nos cursos d'água e, portanto, não trarão impactos negativos às atividades destas populações.***

O outro grupo de populações ribeirinhas está situado ao longo do Rio São Francisco, no município de Serra do Ramalho, onde está situada a Reserva Extrativista São Francisco. Os ribeirinhos localizados na reserva atuam na pesca, assim como desenvolvem cultivos e criações tradicionais de pequeno porte.

O traçado da Ferrovia secciona a Reserva Extrativista São Francisco e um impacto significativo é a possibilidade de comprometimento de parcelas de áreas produtivas dessas comunidades.

***Essas interferências devem ser consideradas na elaboração do Projeto Básico de Engenharia e nos processos de desapropriação, para que sejam minimizadas e os impactos reduzidos.***

Os grupos indígenas localizados na Área de Influência Indireta são os Pankarú e os Tupinambás. Enquanto os Pankarú têm sua área demarcada homologada, os Tupinambás não têm áreas demarcadas. Ambos os grupos indígenas sofrem interferência das atividades produtivas no seu entorno e as condições precárias fazem com que parte da população tenha que buscar empregos nas fazendas vizinhas, onde recebem baixas remunerações.

As atividades produtivas e de caráter desenvolvimentista significam, em grande parte, uma descontinuidade e interferência no modo de vida e na estrutura destas populações indígenas.

***Entretanto, os processos de interferência ocorrem, e terão continuidade, independentemente da construção ou não da Ferrovia. O nível de interferência sofrido pelos grupos indígenas dependerá menos dos impactos econômicos potenciais da Ferrovia do que da aplicação de políticas públicas mitigadoras e direcionadas para as necessidades específicas destes grupos. Em complemento, é importante ressaltar que a Diretriz não intercepta nenhuma Terra Indígena.***

### **6.3.8 - IMPACTOS SOBRE AS ÁREAS DE ASSENTAMENTO**

A Área de Influência do Empreendimento é marcada pela presença de assentamentos de trabalhadores rurais. O traçado da Ferrovia intercepta o Projeto de Assentamento Cruzeiro do Sul (Ubaitaba – BA) e também parte do conjunto de agrovilas no município de Serra do Ramalho, construídas na década de 1970 para abrigar a população desalojada na região do Médio do São Francisco, quando houve a construção da represa de Sobradinho. As agrovilas são parte do Projeto Especial de Colonização da Serra do Ramalho, no qual muitas famílias de origem ribeirinha não se adaptaram e retornaram às margens do Lago de Sobradinho, sendo os lotes oferecidos a outras famílias que se adaptassem às condições do Projeto.

*De forma semelhante às comunidades ribeirinhas, um impacto negativo significativo é a possibilidade de seccionamento e comprometimento de parcelas de áreas produtivas nessas áreas. As interferências nesses casos devem ser consideradas nos procedimentos de desapropriações, aplicando com rigor a Norma Ambiental VALEC nº 14, para que essas sejam minimizadas e os impactos reduzidos. Entretanto, do ponto de vista de dinamização da economia, o impacto da Ferrovia é positivo, uma vez que uma maior atividade econômica significa uma maior demanda para os produtos agrícolas produzidos nos projetos.*

### 6.3.9 - IMPACTOS SOBRE AS PROPRIEDADES

Nesse caso observam-se impactos diretos sobre a propriedade (rural e urbana) e os impactos indiretos sobre o meio ambiente humano (visual, ruídos e vibrações, poluições do ar e da água, etc.).

No meio rural as desapropriações ou seccionamentos afetarão propriedades e atividades produtivas. Entretanto, eles são individualizáveis e minimizáveis normalmente através de negociações entre as equipes da VALEC e os proprietários afetados<sup>2</sup>, tal como já é feito em outros trechos de Ferrovias, como é o caso da Ferrovia Norte-Sul, hoje em obras.

Segundo o método utilizado pela VALEC nestes casos, levando em conta que as propriedades rurais de pequeno porte normalmente são exploradas pela mão de obra familiar, é necessário que, ao atingir estas pequenas propriedades, em cada uma delas o Detalhamento do Projeto de Desapropriação e Indenização envolva:

- ✓ Estudo do modelo agrícola conduzido pelo proprietário ou ocupante do estabelecimento rural visado, incluindo a renda líquida estimada;
  - ✓ Avaliação das condições de exploração e de geração de renda da propriedade após as desapropriações e indenizações previstas, usando o mesmo modelo agrícola encontrado;
  - ✓ Estudo caso a caso das soluções de desapropriação, detalhando um projeto que deve buscar:
- Melhor aproveitamento possível dos estabelecimentos após as desapropriações (ou seja, a menor perda possível de áreas de uso agropastoril), como forma de evitar a pressão sobre as áreas ainda florestadas; e
  - Manutenção dos empregos e da renda gerada nos estabelecimentos rurais, antes e após as desapropriações.

Já no meio urbano (sedes municipais e aglomerados rurais), o traçado da Ferrovia Oeste Leste intercepta ou localiza-se a distâncias inferiores a três quilômetros de núcleos urbanos ou povoados em diversos municípios.

<sup>2</sup> Sempre obedecendo a Norma Ambiental VALEC nº 14 - Desapropriações

*Para todos esses pontos de interferência deverão ser seguidos os procedimentos de indenização, reassentamento e desapropriação previstos na Norma Ambiental da VALEC nº 14, de forma a compensar os impactos aos residentes das propriedades e sobre as áreas em questão.*

### 6.3.10 - IMPACTOS SOBRE OS BENS CULTURAIS

Nos municípios da Área de Influência do Empreendimento existem dois bens materiais tombados pelo IPHAN, ambos inscritos no Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico e localizados no Estado da Bahia: i) a Capela de Nossa Senhora de Santana, localizada no município de Ilhéus; e ii) a Gruta de Mangabeira, localizada no município de Ituaçu.

O Censo Cultural da Bahia também registra na Área de Influência, além dos bens listados pelo IPHAN, doze bens representativos protegidos por tombamentos, os quais, diferentemente dos tombamentos realizados pelo IPHAN, são de natureza municipal ou estadual. Os doze bens tombados identificados no censo estão distribuídos em quatro municípios da AII, a saber: Aurelino Leal, Caetité, Ibiassucê e Ilhéus. Caetité, com oito sítios registrados, é a cidade com maior número de bens tombados.

*Na medida em que o traçado da Ferrovia Oeste Leste não intercepta o entorno dos bens tombados presentes nos municípios descritos acima, a implantação e a operação da ferrovia não implica em impactos negativos na preservação e na conservação física destes bens. No que se refere ao valor cultural destes bens materiais, uma vez preservado o patrimônio físico, não há como estabelecer qualquer relação de impacto – positivo ou negativo – sobre o seu valor cultural.*

O patrimônio imaterial da Área de Influência é bastante rico e diversificado. Diferentemente do patrimônio cultural material imóvel descrito acima e presente em localidades específicas, o patrimônio cultural imaterial inclui práticas, representações e expressões presentes em diversos municípios e regiões. Os bens imateriais representativos abrangendo a Área de Influência incluem a capoeira, carnaval, festas juninas, reisado, benzedeiros e rezadeiras, quadrilha e romarias.

*Na medida em que a implantação da FIOI não atinge locais tradicionais de celebração de eventos religiosos, não há como estabelecer qualquer relação de impacto – positivo ou negativo – sobre o patrimônio imaterial existente na Área de Influência.*

Ao contrário do que ocorre com o Patrimônio Imaterial, os potenciais impactos sobre o Patrimônio Arqueológico são importantes e devem ser tratados à parte. O conceito de patrimônio arqueológico se aplica aos testemunhos materiais tanto dos grupos pretéritos, assim como das populações relacionados ao processo histórico de ocupação do Brasil. Os testemunhos dos grupos humanos pretéritos podem ser identificados através das evidências arqueológicas (materializadas por meio de objetos líticos, cerâmicos, ósseos, etc.), encontradas em sítios

arqueológicos. Esses testemunhos podem ocorrer tanto em campo aberto, mata fechada, cavernas, abrigos; em qualquer lugar onde existiram construções, estradas, monumentos, reduções indígenas, quilombos, vilas – ou seja, em qualquer local onde a presença humana foi preservada.

Os levantamentos efetuados para o reconhecimento local demonstraram a existência de sítios na Área de Influência, o que faz prever que, potencialmente, existirão sítios na faixa de construção da futura ferrovia, que merecerão levantamentos detalhados e, possivelmente, salvamentos.

A região é considerada de alta potencialidade arqueológica (média de **um sítio** por quilômetro quadrado), havendo uma expectativa da Área Diretamente Afetada(ADA) conter sítios, em função da significativa população indígena que teria ocupado a área no passado, estimada em um milhão de indivíduos (Ribeiro, 1997) em todo o território nacional na época da conquista europeia, no século XVI.

***Para tanto, na fase de implantação do empreendimento, a atividade de detalhamento do Projeto de Engenharia deverá ser seguida imediatamente pela pesquisa arqueológica, seguindo as picadas abertas para locação do eixo pelas equipes de topografia. A limpeza do terreno (desmatamentos e remoção do solo superficial), que precede as obras propriamente ditas, só poderá iniciar após a liberação de cada trecho estudado pela equipe responsável pela pesquisa e salvamento arqueológico, obedecendo ao Plano que for aprovado pelo IPHAN.***

De acordo com os registros do IPHAN encontram-se cadastrados 19 sítios na Bahia e 21 em Tocantins, todos em áreas não atingidas pela ferrovia. Entretanto, na fase de instalação será necessário realizar levantamentos prévios ao desmatamento para construção, logo após a locação topográfica do eixo, bem como acompanhar as lides de construção (fase de desmatamento efetivo), para garantir o salvamento de sítios porventura existentes, mas ainda hoje desconhecidos, evitando a destruição pelas obras.

#### **6.4 - QUALIDADE AMBIENTAL**

O Quadro 1 apresenta, de forma sintética, os principais elementos de análise sobre a qualidade ambiental atual da Área de Influência. Para a avaliação da qualidade ambiental, foram considerados os efeitos das atividades humanas atuais sobre os meios: físico (ar; água e solo) e biótico (flora e fauna), destacando as ações voltadas à conservação e as ameaças pré-existentes ao empreendimento em análise. No caso do meio antrópico destacou-se a evolução da ocupação até a situação atual e as perspectivas futuras, independentes do empreendimento. Também se destacou as doenças endêmicas – com as quais os empreendedores deverão se defrontar e saber lidar.

Destaque é dado às áreas especiais de ocupação e/ou uso. Destas, destacam-se a Área de proteção Ambiental (APA) Lago de Peixe – Angical, a APA de Itacaré – Serra Grande e a APA Lagoa Encantada e Rio Almada, que serão interceptadas pela futura faixa de domínio da FIOLE.

*A construção da Ferrovia e de seu Pátio Terminal, em Ilhéus, no trecho de travessia das APAs de Itacaré – Serra Grande e da Lagoa Encantada e Rio Almada depende de autorização específica, pois as mesmas possuem zoneamentos aprovados. Antes de construir, a SEMA/BA deve ser consultada, evitando Crimes Ambientais, visto que os zoneamentos apresentam normas para o uso de cada área distintamente relacionada com os seus recursos naturais.*

Na síntese está destacado que os cerrados se encontram sob forte pressão das atividades antrópicas, em especial aquelas relacionadas aos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do Tocantins e ao complexo agroindustrial, incluindo o setor de grãos (soja e milho), do algodão e do gado de corte. A construção de hidrelétricas provocou forte redução dos habitats ao mesmo tempo em que a atividade agropastoril provocou uma intensa espoliação da fauna nativa, onde as espécies mais abundantes são aquelas com maior flexibilidade ecológica. A vegetação também está comprometida em sua diversidade devido ao corte seletivo de madeira e a abertura de áreas para pastos e culturas agrícolas.

*A partir do exposto é possível afirmar que a região já se encontra impactada pela ocupação pretérita e pela atual, que se caracteriza pela prática extensiva de desmatamentos, pelo agronegócio (em especial a soja, o algodão e pecuária de corte) pela apropriação intensiva dos recursos naturais (carvoejamento, exploração madeireira, formação de pastos e lavouras) e pela implantação de projetos de infra-estrutura (rodovias e hidrelétricas).*

QUADRO 1 – QUALIDADE AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Região	Sudeste do Tocantins	Oeste da Bahia	Centro da Bahia	Mata Atlântica
Meio Biótico	<p>Trecho com predominância de cerrado <i>sensu stricto</i>, com adensamento e árvores de maior porte ao longo dos cursos d'água, que ainda mantêm áreas próprias para UCs, embora inexistam ações voltadas à efetiva instalação. A maior ameaça de manutenção das áreas é a futura produção de biocombustíveis, que certamente será retomada com o aumento do preço do petróleo e ocupará as áreas disponíveis nesta região. No caso da biota aquática, prevê-se que ela deve sofrer modificações ainda maiores na sua diversidade, em função dos barramentos do rio Tocantins para aproveitamentos hidroelétricos e irrigação. As áreas mais bem conservadas das diferentes fisionomias do cerrado estão distantes das vias de acesso. As matas secas do <b>sudeste</b> sofreram um rápido e extenso processo de destruição (para a formação de pastos e carvoejamento). A formação do reservatório da UHE Peixe-Angical reduziu de forma importante a área de vida das espécies de hábitos florestais.</p>	<p>Trecho inserido no chapadão oeste da Bahia, com vegetação típica de cerrado, a All está inteiramente ocupada por grandes fazendas, as quais, em geral, estabeleceram suas Reservas Legais nos vales mais profundos, onde as declividades são as menos apropriadas para a lavoura mecanizada e a irrigação por pivôs. São nestes vales, em geral encravados na rocha calcária, que se mantêm amostras da biota original, bastante ameaçada não só pela redução e fragmentação de seus habitats, mas também pelo manejo das culturas extensivas em que as atividades de semear, adubar e aspergir defensivos é feito por aviões agrícolas, com controle muito limitado. Há conversão acelerada de áreas de vegetação nativa em pastagens e culturas anuais (soja).</p>	<p>Este trecho, que corresponde à caatinga, começa na Serra do Ramalho, atravessa o Vale do Rio São Francisco e, a seguir, ultrapassa a Serra do Espinhaço, até as proximidades de Jequié. A maior densidade hidrográfica – o que não significa maior disponibilidade de água – permitiu a ocupação por pequenos agricultores, que extraem o máximo de suas áreas, fato que teve e ainda tem efeito devastador sobre a flora e a fauna, sendo raros os espaços considerados satisfatórios para compor Unidades de Conservação. Mesmo as matas ciliares dos maiores cursos d'água- como o Rio de Contas – estão profundamente antropizadas e rareadas, com a perda quase total da cobertura vegetal e conseqüente destruição de habitat. Considera-se que o estado de conservação, em virtude do longo processo histórico de ocupação e exploração, é de degradação <b>intensa</b>.</p>	<p>Das proximidades de Jequié até Ilhéus, a FIOLE percorrerá o BIOMA da Mata Atlântica, cuja predação iniciou já na descoberta com a extração do pau-brasil. A floresta foi descaracterizada em razão da prática do extrativismo vegetal e da exploração de terras para a agricultura. A fauna sofre os impactos das atividades antrópicas como a agricultura, incêndios e caça clandestina. A APA Costa de Itacaré-Serra Grande (Dec.Est. 2.186/93) tem área de 14.925ha que envolve as sedes municipais de Itacaré e de Uruçuca. O zoneamento apresenta normas para o uso de cada área distintamente, relacionada com os seus recursos naturais disponíveis. Tanto esta APA (atravessada pelo projeto da FIOLE como único acesso a Ilhéus), como a APA da Lagoa Encantada tem sua motivação no turismo e na indústria imobiliária, expressamente apresentadas no zoneamento como <b>“praias semidesertas que são atrativos para o aumento do turismo e da população da cidade de Itacaré, é por isso que a preocupação em preservar sensibiliza os moradores da região”</b>. Evidentemente, tais objetivos, declarados, para as APAs citadas não garantem a preservação, de fato, do patrimônio genético disponível. Resta o Parque Estadual Serra do Conduru (Dec. Est. 6227/97) que, apesar de ser uma área destinada a ser uma Unidade de Proteção Integral, até hoje ainda não foi plenamente instalada.</p>

Região	Sudeste do Tocantins	Oeste da Bahia	Centro da Bahia	Mata Atlântica
Meio Físico	<p>A mineração ainda se concentra no calcário para agricultura, mas já existem manifestações para mineração de ferro e argilas cerâmicas, ambas ao norte da All. Em termos de diversidade de ocorrências minerais, destacam-se os municípios de Arraias e Paranã, contando com ocorrências de calcário, diamante industrial, fosfato, ilmenita, minério de cobre, minério de ferro, minério de manganês, minério de ouro e ouro. Em toda esta região os títulos minerários registrados no DNPM se encontram ou em fase de disponibilidade ou em fases preliminares que vão desde o requerimento de pesquisa até o desenvolvimento do licenciamento ambiental.</p> <p>A disponibilidade de água está sendo aumentada pelo intenso aproveitamento do potencial hidrelétrico da bacia do Tocantins e por um projeto de implantação de inúmeras barragens para irrigação em todo o sudeste do TO com financiamento da Nova JICA (Japão).</p> <p>A atividade econômica reduzida permite inferir que não há ameaças à qualidade do ar, exceto a fumaça nos períodos de queimadas, com as quais os proprietários rurais e posseiros pretendem melhorar seus pastos.</p>	<p>A mineração é mais dedicada à extração de matéria prima para a indústria siderúrgica (minério de Manganês), materiais de construção e a obtenção de calcário para fins agrícolas. Em termos de diversidade de ocorrências minerais, destacam-se os municípios de Correntina, Santa Maria da Vitória, Guanambi, Riacho de Santana e São Desidério, os quais apresentam ocorrências de minério de manganês, argila, calcário, calcário calcítico, chumbo, diamante, fosfato, granito, guano, manganês, migmatito, minério de ferro, minério de níquel, minério de ouro, ouro, quartzito e rocha betuminosa. Quanto à fase em que se encontram os títulos minerários registrados no DNPM para essa região, verificou-se que em Correntina e Santa Maria da Vitória o minério de manganês já possui autorização de lavra, enquanto os demais títulos se encontram ou em fase de disponibilidade ou em fases preliminares que vão desde o requerimento de pesquisa até o desenvolvimento do licenciamento ambiental.</p> <p>As "Gerais", conhecidas pela reduzida rede hidrográfica, mostrou-se ideal para as culturas extensas e intensivas de grãos em grandes propriedades pela disponibilidade de terras planas e arenosas, ideais para a mecanização.</p> <p>Os recursos hídricos são muito limitados e tem ameaça idêntica à biota, em função do manejo das culturas de grãos, do algodão e da cana de açúcar para biocombustíveis, onde as atividades de semear, adubar e aspergir defensivos é feito por aviões agrícolas, com controle muito limitado.</p> <p>A qualidade do ar é ameaçada localmente em função das queimadas realizadas para limpeza da área de plantio e das atividades de aspersão de adubos e defensivos agrícolas.</p>	<p>Esta região é parcialmente coincidente com a província mineral da Serra do Espinhaço e destaca-se no cenário mundial pela grande diversidade de ocorrências minerais, inclusive urânio, matéria prima para a produção de energia a partir da fissão nuclear. Em termos de diversidade de ocorrências minerais destacam-se os municípios de Lagoa Real, Brumado, Manoel Vitorino, Jequié, Caetitê, Tanhaçu, Iramaia, Ibiassucê, Livramento de Nossa Senhora e Rio do Antônio. Esses municípios contam com ocorrências de urânio (Lagoa Real), manganês, magnetita, areia, argila, barita, calcário, calcário dolomítico, charnoquito, cobre, cromo, feldspato, ferro, gabro, granito, granulito, mármore, minério de cobre, minério de ferro, minério de manganês, minério de níquel, minério de ouro, minério de platina, minério de vanádio, ouro, pirita, quartzito, quartzo, quartzo industrial, talco e vanádio. A Serra do Espinhaço (começa nos arredores de Belo Horizonte, MG, e termina à beira do Rio São Francisco, em Xiquexique, BA) compõe uma das mais extensas e ricas províncias minerais do Brasil, com quase 2 mil ocorrências registradas no DNPM. Na All há extração e beneficiamento de urânio (INB, em Lagoa Real). Em Brumado, a Magnetita produz sínteres magnesianos, magnésia cáustica, óxido de magnésio e talco. Na região, destacam-se vinte minas produtoras de magnetita e talco, situadas na Serra das Éguas. Atualmente está em fase de exploração (que antecede a fase de lavra) a mineração de ferro que pertence a Bahia Mineração Ltda. Estas minerações são as principais ameaças aos recursos hídricos, especialmente aos cursos d'água usados pela concentração e beneficiamento de urânio. No caso da mineração de ferro, as maiores ameaças ocorrem em relação à poluição do ar por poeiras oriundas da extração, da britagem e do transporte em esteiras rolantes. Em todas há as modificações profundas na topografia e as conseqüências sobre os cursos d'água usados como bacias de decantação.</p>	<p>A mineração ocupa pequena parte da economia desta região e é caracterizada pela extração de sienito, minério de níquel e produção de materiais de construção. Em termos de diversidade de ocorrências minerais destacam-se os municípios de Uruçuca, Ilhéus, Ipiaú e Itagibá, os quais apresentam ocorrências de sienito, níquel, minério de níquel, água mineral, caulim, diorito, gnaiss, granito, granulito, manganês, minério de chumbo, minério de ferro, minério de manganês, minério de ouro e monzonito.</p> <p>Exceto pelas minerações de níquel em Ipiaú e Itagibá e de sienito em Ilhéus e Uruçuca, todos os demais títulos minerários registrados no DNPM encontram-se ou em fase de disponibilidade ou em fases preliminares que vão desde o requerimento de pesquisa até o desenvolvimento do licenciamento ambiental, maior obstáculo à instalação de empreendimentos potencialmente poluidores na região devido o apelo conservacionista vigente. Exceto pela mineração de níquel laterítico de Ipiaú, cuja usina de beneficiamento está ao lado e usa a água do Rio de Contas. A disponibilidade de água neste trecho é bastante grande, mas com sua qualidade ameaçada pela virtual ausência de saneamento básico dos municípios da All, visto que esse benefício atinge menos de 40% da população. A ausência tanto de grandes indústrias, como de agricultura extensiva (<i>plantations</i>) restringe a poluição do ar ao movimento de veículos, especialmente naqueles à beira das grandes rodovias federais, ou seja, Jequié, na BR-116, e Itabuna, na BR-101.</p>
Meio Antrópico	<p>A atração exercida pela região sobre o segmento conhecido como "Agronegócio" já gerou inúmeros e modernos projetos de biocombustíveis, que tiveram a velocidade reduzida a partir da crise de crédito que se vive desde 2008. A retomada destes projetos, que essencialmente dependem do aumento do preço do petróleo, parece inevitável e, dependente de alta tecnologia em todas as fases de produção, deverá gerar modificações sensíveis</p>	<p>A atração exercida pela região sobre o segmento conhecido como "Agronegócio" já gerou inúmeros e modernos projetos voltados à produção de grãos, de algodão e de biocombustíveis principalmente. Ao encontrar um vazio demográfico, que se mantém, as imigrações não afetaram significativamente as populações locais, que em geral foram absorvidas ou pelos novos empreendimentos, ou pelo setor de serviços, principalmente em balneários, como aquele que se desenvolveu e consolidou na própria área urbana de</p>	<p>Trata-se de uma região de pequenas propriedades tipicamente familiares e de baixa produtividade, que tem sua história associada à exploração de minérios, desde o ciclo do ouro e do diamante. As agressões à biodiversidade regional remontam ao período colonial e afetam a caatinga, vegetação predominante no território. A pecuária extensiva e agricultura de subsistência (mandioca, cana, feijão, milho, café) são dominantes. A força de trabalho assalariada é pequena, vigorando relações</p>	<p>A Mata Atlântica é onde se encontra a maior densidade populacional abrigando os municípios mais antigos da Área de Influência, como, por exemplo, Ilhéus, fundado em 1534. A região teve um expressivo crescimento com o cultivo do cacau que se iniciou no séc 17 e expandiu-se no século 20.</p> <p>O cultivo do cacau preservou em parte a vegetação devido ao sistema da cabruca.</p> <p>Em Ilhéus está implantado um distrito industrial – bairro de Iguape – onde se localizam grandes empresas globais do ramo de beneficiamento e</p>

Região	Sudeste do Tocantins	Oeste da Bahia	Centro da Bahia	Mata Atlântica
	<p>no perfil do emprego e da renda dos habitantes da região, provavelmente deslocando contingentes menos letrados, haja vista a ocupação da região ter se iniciado com os garimpos dos séculos XVII e XVIII e continuado apenas com a criação extensiva de gado até recentemente.</p> <p>Quanto à saúde pública (doenças de notificação compulsória) são registradas as infecto-parasitárias, transmitidas por vetores como a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), a Leishmaniose Visceral e a Dengue. São notificados casos de hanseníase. Não foram encontrados registros notificados da Doença de Chagas e de <b>Malária</b>. A vacina contra a febre amarela é recomendada e quase exigida de todos os que se deslocam na área.</p> <p>Todas estas doenças devem ser tratadas e acompanhadas.</p>	<p>Correntina, a partir da maior disponibilidade de renda gerada nas atividades agrícolas.</p> <p>Quanto à saúde pública (doenças de notificação compulsória) são registradas as infecto-parasitárias, transmitidas por vetores como a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), a Leishmaniose Visceral e a Dengue. São notificados casos de hanseníase. Não foram encontrados registros notificados da Doença de Chagas e de <b>Malária</b>. A vacina contra a febre amarela é recomendada e quase exigida de todos os que se deslocam na área. Todas estas doenças devem ser tratadas e acompanhadas.</p>	<p>trabalhistas baseadas na cooperação familiar e grupal. A ocupação é pouca na indústria (cerâmica, alimentícia e manufaturas têxteis) e na mineração, em relação a população total. A exceção são os perímetros irrigados, onde a fruticultura moderna oferece um número elevado de empregos e renda relativamente elevada.</p> <p>Quanto à saúde pública (doenças de notificação compulsória) são registradas as infecto-parasitárias, transmitidas por vetores como a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), a Leishmaniose Visceral e a Dengue. São notificados casos de hanseníase. Não foram encontrados registros notificados da Doença de Chagas e de <b>Malária</b>. A vacina contra a febre amarela é recomendada e quase exigida de todos os que se deslocam na área. Todas estas doenças devem ser tratadas e acompanhadas.</p>	<p>comercialização de cacau: Cargill Cacau Ltda, a Joanes Adm Cocoa, a Barry Callebaut Brasil S/A e a Deplh. Abriga também indústrias de informática.</p> <p>Quanto à saúde pública (doenças de notificação compulsória) são registradas as infecto-parasitárias, transmitidas por vetores como a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), a Leishmaniose Visceral e a Dengue. São notificados casos de hanseníase. Não foram encontrados registros notificados da Doença de Chagas e de <b>Malária</b>. Todas estas doenças devem ser tratadas e acompanhadas.</p>
<b>Áreas Especiais</b>	<p>O governo estadual decretou três áreas de proteção ambiental na AIII: a APA Lago da UHE Peixe Angical, a APA Foz do Rio Santa Tereza e a APA Lago da UHE São Salvador. Apenas a APA da UHE Peixe-Angical é atingida pela AID, onde afetará parcialmente a área de preservação permanente das margens do lago.</p> <p>Há duas comunidades quilombolas reconhecidas pelo INCRA em Arraias, cujas áreas exclusivas não são afetadas pelo traçado projetado para a FIOL.</p>	<p>O Governo Estadual decretou duas áreas de proteção ambiental: APA Bacia do Rio de Janeiro e APA São Desidério, e o INCRA reconheceu a Comunidade Quilombola Barreiras. Nenhuma destas áreas foi atingida pelo traçado proposto para a ferrovia.</p>	<p>A FUNAI demarcou a Terra Indígena Vargem Grande (Pankaru), na Serra do Ramalho</p> <p>Comunidades Quilombolas em Bom Jesus da Lapa (15), Malhada (4), Riacho de Santana (11), Santa Maria da Vitória (1), Carinhanha (20), Tanhaçu (1), Livramento (6), Jequié (1).</p> <p>Comunidades de Pescadores artesanais em Bom Jesus da Lapa, Serra do Ramalho e Caririnha (rio São Francisco)</p>	<p>Parque Estadual da Serra do Conduru, Parque Municipal da Boa Esperança, APA Lagoa Encantada e Rio Almada, APA Baía de Camamu, APA Costa de Itacaré - Serra Grande, APA Pratigi</p> <p>Comunidades Quilombolas em Itacaré (5)</p> <p>Comunidades de Pescadores Artesanais em Itacaré e Ilhéus (rio Almada e Lagoa Encantada)</p>

## **7 – PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **7.1 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

#### **7.1.1 – ASPECTOS GERAIS E QUADRO COMPARATIVO**

A ocupação modificadora do meio ambiente da Área de Influência Indireta começou pelo litoral, com a descoberta e a extração do “Pau Brasil”, a qual, já em 1534 gerou o município de Ilhéus, mais antigo até do que Salvador, capital da Bahia. A criação de gado, voltada para o suprimento de mineradores e, a seguir, a produção de cacau, interiorizaram a ocupação modificadora das condições ambientais ao longo dos séculos XVI; XVII e XVIII. No final do século XX ocorreu a última grande mudança na ocupação da região litorânea da All que, com a crise e as doenças do cacau, passou a se ocupar mais intensamente com os projetos turísticos e imobiliários e secundariamente com a indústria da informática, a qual, aparentemente, está atualmente em fase de mudança para os centros mais populosos do Brasil.

Desde o século XVI, na área central atravessada pelo projeto da Ferrovia, a riqueza mineral da Serra do Espinhaço e a descoberta de pedras preciosas na Chapada Diamantina interiorizaram ainda mais a ocupação e, nesse processo, o Rio São Francisco adquiriu importância ímpar nos transportes regionais e interregionais. Já na segunda metade do Século XX, o processo de construção de grandes barragens (Paulo Afonso e Sobradinho) e a implantação de inúmeros perímetros irrigados culminou por atrair e ampliar a população regional, num processo profundamente modificador das condições econômicas, e por isto mesmo, também profundamente modificador dos condicionamentos ambientais de toda a caatinga, onde incluímos neste estudo o vale do “Velho Chico”.

Na extremidade oeste, as regiões ocupadas pelo cerrado, na Bahia e no Tocantins, cujo uso principal até então era apenas o da pecuária extensiva, se mantiveram praticamente sem grandes modificações econômicas e ambientais até o último quarto do século XX, quando os bons resultados obtidos pelas pesquisas da EMBRAPA – especialmente as de microbiologia ambiental conduzidas pela Dra Joanna Döbereiner já citada no Volume 1 deste EIA – tornaram econômica e competitiva a produção da soja tropical nas chapadas arenosas do centro-norte do Brasil.

Observando as últimas fases de ocupações modificadoras do meio ambiente no litoral (indústrias imobiliária e do turismo), na região da caatinga (intensificação das atividades mineradoras), e no oeste da Bahia e sudeste do Tocantins (ocupação pelo agronegócio), o quadro regional pode ser caracterizado como de amplo uso humano, com inclusões de áreas que ainda estão mais conservadas, mas, certamente, sem áreas virgens onde se pudesse contar com todo o patrimônio genético original.

Nesse processo, observa-se que, ao longo do tempo, a ocupação humana tem sido contínua e com intensidade crescente, independentemente das facilidades de acesso que são oferecidas.

***Tais observações permitem afirmar que, para a ocupação do espaço e crescimento da produção comercializável, a diferença principal entre as situações sem o projeto e com o projeto será o ritmo em que as modificações ambientais serão realizadas a partir da apropriação dos recursos naturais.***

O Quadro 2, inserido a seguir, mostra a situação dos meios biótico, físico e antrópico nas hipóteses com e sem o empreendimento. Nele, acrescentamos uma coluna a mais para indicar as medidas que a VALEC pode ou deve tomar, conforme o caso, para que o meio ambiente também seja beneficiado com o processo de implantação e operação do empreendimento.

QUADRO 2 – PROGNÓSTICOS DOS MEIOS BIÓTICO, FÍSICO E ANTRÓPICO NAS SITUAÇÕES COM E SEM O EMPREENDIMENTO E MEDIDAS PRECONIZADAS

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
Biótico	Ocupação Regional e Uso do Solo	O processo de ocupação do espaço e de apropriação dos recursos naturais continuará, de forma crescente, embora em ritmos variados, em função das oportunidades oferecidas pelo mercado. Assim, o crescimento do preço internacional do petróleo, fato que é inexorável, simplesmente por se tratar de um bem finito e não renovável, incentivará o crescimento da ocupação das áreas disponíveis no Tocantins e na Bahia, reduzindo os habitats e, fatalmente, a biodiversidade.	O processo de ocupação do espaço e de apropriação dos recursos naturais será acelerado, reduzindo os habitats e, fatalmente, a biodiversidade. O processo de transformação em Unidades de Conservação das áreas que ainda contém um patrimônio genético significativo pode ser realizado (no mínimo acelerado) com o uso dos recursos de compensação que serão pagos pelo(s) empreendimento(s) programado(s) na região, com base na Resolução CONAMA nº 371/2006.	Criação e implantação das Unidades de Conservação de proteção integral indicadas no EIA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mata Seca do Tocantins, ou Serra de Taguatinga;</li> <li>• Matas Ciliares do Rio Roda Velha, no Oeste da Bahia;</li> <li>• Matas de São Desidério (afloramentos de calcário)</li> <li>• Caetité – Lagoa Real; e</li> <li>• Margem Direita do Rio Almada.</li> </ul>
	Unidades de Conservação	A implantação e operação de Unidades de Conservação são dependentes dos recursos de compensação ambiental tratados na Resolução CONAMA nº 371/2006. Sem o empreendimento, a depredação sobre as áreas que ainda mantém um patrimônio significativo acabará por eliminar a possibilidade de sua transformação em UC de proteção integral, com perda significativa do patrimônio genético natural original.	O processo de transformação em Unidades de Conservação de Proteção Integral das áreas que ainda contém um patrimônio genético significativo pode ser realizado (no mínimo acelerado) com o uso dos recursos de compensação que serão pagos pelo(s) empreendimento(s) programado(s) na região, com base na Resolução CONAMA nº 371/2006.	Criação e implantação das Unidades de Conservação de proteção integral indicadas no EIA: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mata Seca do Tocantins, ou Serra de Taguatinga;</li> <li>• Matas Ciliares do Rio Roda Velha, no Oeste da Bahia;</li> <li>• Matas de São Desidério (afloramentos de calcário)</li> <li>• Caetité – Lagoa Real; e</li> <li>• Margem Direita do Rio Almada</li> </ul>
	Supressão de Vegetação de APPs e de Reservas Legais	Na medida em que os bancos têm exigido como condicionantes de crédito a conservação das APP e a averbação de Reservas Legais, tem-se obtido resultados bastante encorajadores na conservação das propriedades rurais, processo que deve continuar com ou sem o empreendimento. Aparentemente, entretanto, será muito difícil – e, portanto, será um processo lento - restaurar as APPs onde a	A construção da EF-334 - FIOL certamente afetará a vegetação que deveria ser preservada nas APP e nas Reservas legais. Haverá compensação por esses desmatamentos, através da implantação do <b>Programa de Plantios Compensatórios</b> , conforme preconiza a Resolução CONAMA nº 369/2006.	Dentre as medidas mitigadoras previstas está a realização do <b>Programa de Proteção da Flora</b> , através dos <b>Subprogramas de Resgate da Flora</b> e de <b>Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros</b> , para a realização do <b>Programa de Plantios Compensatórios</b> vinculado ao atendimento da Resolução CONAMA 369/2006, fazendo a

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
		vegetação já foi eliminada.		revegetação das APP e das áreas de Reserva Legal desmatadas durante a construção. A reprodução e a multiplicação de mudas deverão ser feitas em viveiros especializados conforme o bioma dominante (Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica), a partir da coleta de sementes e mudas antes das operações de remoção da vegetação. A VALEC propõe, também, que as desapropriações para implantação da ferrovia ao longo dos cursos d'água tenham a faixa alargada em até 350m, incorporando a margem mais próxima e transformando tais espaços em "corredores locais de fauna", cuja revegetação deve compor o <b>Programa de Compensação pela Emissão de Gases do Efeito Estufa</b> , como uma continuidade dos Programas citados acima. Também fará parte das medidas mitigadoras a realização do <b>Programa de Proteção da Fauna</b> , através de seus subprogramas de <b>Resgate da Fauna nas Frentes de Serviço</b> e de <b>Implantação de Passagens Inferiores de Fauna</b> no sentido de melhorar o desempenho dos corredores locais de fauna.
	Queimadas	As queimadas para reduzir a palha da cana e para limpeza das áreas de cultivo são formas de manejo comuns e arraigadas culturalmente. Prevê-se que as queimadas continuarão a ser usadas ainda por muito tempo.	As queimadas para reduzir a palha da cana e para limpeza das áreas de cultivo são formas de manejo comuns e arraigadas culturalmente. Prevê-se que continuarão a ser usadas ainda por muito tempo, apesar do uso de recursos de educação ambiental do empreendimento visando erradicá-las.	A VALEC procurará aplicar Medidas Mitigadoras a partir do <b>Subprograma de Educação Ambiental</b> e no treinamento constante dos empregados com o <b>Subprograma de Prevenção contra Queimadas</b> .

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
Físico	Recursos Hídricos	O processo de apropriação dos recursos hídricos está em pleno desenvolvimento, com a construção de UHs e barragens de irrigação na bacia do Rio Tocantins, bem como na continuidade dos projetos dos denominados "perímetros irrigados nas bacias do rio São Francisco e do Rio de Contas".	O empreendimento não afetará o processo de apropriação em andamento, pois não é usuário de grande porte da energia elétrica (os trens serão rebocados por locomotivas movidas a óleo diesel) e os principais produtos da agricultura irrigada – as frutas – não são clientes naturais da ferrovia, pois são rapidamente degradáveis e tem alto valor unitário. As erosões e assoreamentos previsíveis são tratados no sistema de drenagem e de obras de arte correntes (bueiros) tratados no <b>Subprograma de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão</b> .	Aplicação do <b>Programa de Proteção contra Erosão</b> , implantando os subprogramas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• De <b>Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão</b>;</li> <li>• De <b>Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas</b>.</li> </ul>
	Poluição do Ar	Em toda a All a poluição do ar tem caráter pontual (uso de aviões agrícolas, atividades minerárias, queimadas, etc.)	A operação da FIOl deve acelerar o processo de instalação de projetos industriais, agro-industriais e mineiros,  A construção da FIOl deverá ocasionar ruídos e poeira durante o período de obras.	Na medida em que a poluição do ar, se ocorrer, terá autores definidos, não há medidas a serem tomadas pela VALEC.  A VALEC deverá aplicar o Plano Ambiental de Construção (ver Capítulo 8) para o controle da poluição sobre terceiros e seus bens, especialmente os derivados da degradação ambiental na Construção; da Extração de Materiais de Construção e da Instalação e Operação de Acampamentos e de Canteiros de Serviços.
	Solo	O uso do recurso solo continuará o processo iniciado com a instalação de usinas de álcool e as "plantation" de cana-de-açúcar, soja, milho e algodão na porção oeste da região onde está o cerrado. Esse recurso também continuará sendo utilizado pela agropecuária de subsistência e produção moderna e tecnificada dos perímetros irrigados na região da caatinga, além da transformação das lavouras cacaeiras em loteamentos, áreas	A construção da ferrovia acelerará o processo de uso do solo e de lavra mineral em todo o centro e oeste da Bahia e do Sudeste do Tocantins, além de permitir, ou ao menos facilitar, a implantação de indústrias de grande porte ao longo de todo o traçado, em especial ao longo do trecho situado nos domínios da mata atlântica.	A ação é o processo de construção e operação, pois este é o objetivo da Ferrovia.

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
	Recursos Minerais	industriais e uso turístico do litoral.		
		Os minérios de uso agrícola (calcário e fosfatos), bem como os de alto valor unitário (refratários, níquel, magnésio, talco, etc) tem valor de mercado suficiente para suportar os custos do transporte rodoviário e estas minerações continuarão suas explorações e lavra, pois não dependem do transporte ferroviário.	Além de influir no mercado de produtos minerais como o calcário, os fosfatos, o níquel, etc., tornando a produção local mais competitiva e permitindo aos concessionários acumular capital mais rapidamente, acelerando o crescimento da produção, a ferrovia viabilizará também a lavra de minerais de menor valor unitário, tal como o ferro de baixa concentração existente na Serra do Espinhaço.	A ação é o processo de construção e operação, pois este é o objetivo da Ferrovia.
		A extração de Materiais de Construção (pedreiras, areais, cascalheiras, solos granulares, etc.) continuará crescendo aproximadamente no ritmo do crescimento do produto regional.	A extração de Materiais de Construção (pedreiras, areais, cascalheiras, solos granulares, etc.) será acelerada com a aceleração do ritmo do crescimento do produto regional.	A ação é o processo de construção e operação, pois este é o objetivo da Ferrovia.
		A extração de Materiais de Construção (pedreiras, areais, cascalheiras, solos granulares, etc.) continuará crescendo aproximadamente no ritmo do crescimento do produto regional.	A Extração de Materiais de Construção para as obras da ferrovia tem um impacto significativo, mas temporário, sobre o mercado local/regional.	A VALEC deverá aplicar o Plano Ambiental de Construção (ver Capítulo 8) para o controle da poluição sobre terceiros e seus bens, especialmente os derivados da degradação ambiental na Construção; da Extração de Materiais de Construção e da Instalação e Operação de Acampamentos e de Canteiros de Serviços.
Antrópico	Economia Nacional	O Brasil paga caro por ter estradas intransitáveis, ferrovias obsoletas, aeroportos sobrecarregados, hidrovias subutilizadas e portos entupidos. Segundo pesquisa do centro de estudos de logística do Instituto Coppead, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o total gasto pelas empresas com logística atingiu R\$ 271 bilhões entre 2006 e 2007, o que representa cerca de 11,5% do	A Ferrovia de Integração Oeste-Lesta também tem como objetivos principais: (i) a redução dos custos logísticos com o conseqüente (ii) aumento da competitividade dos produtos brasileiros no exterior, além de (iii) reduzir as perdas sociais por acidentes.	A ação é o processo de construção e operação, pois estes são os objetivos da Ferrovia.

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
		Produto Interno Bruto (PIB). Em relação à pesquisa anterior, feita em 2004, houve aumento de mais de 27%. (publicado pelo jornal Primeira Edição em 09/06/2009)		
	Economia Regional	Todas as regiões atravessadas pelo projeto manterão seu ritmo de crescimento médio da última década, na medida em que continuarão a despender recursos significativos com a logística de transportes, dificultando ou reduzindo a acumulação de capital.	A possibilidade de acumular mais capital a partir da redução dos custos de transportes (como o agronegócio) e o potencial desenvolvimento de empreendimentos com alta demanda de transportes e, por isto, dependentes de uma logística muito econômica (como a mineração de metais ferrosos e a siderurgia) permitem prever que estes segmentos encontrarão naquela região um terreno fértil para a instalação e o crescimento, com a conseqüente geração de empregos e renda.	A ação é o processo de construção e operação, pois estes são os objetivos da Ferrovia.
	Áreas Indígenas,	Os grupos indígenas localizados na área de influência indireta são os Pankarú e os Tupinambás. Enquanto os Pankarú têm sua área demarcada e homologada, os Tupinambás não têm áreas demarcadas. Ambos os grupos indígenas sofrem interferência das atividades produtivas em seu entorno e as condições precárias fazem com que parte da população tenha que buscar empregos nas fazendas vizinhas, onde recebem baixas remunerações.	Processos de interferência podem ocorrer, e terão continuidade, independentemente da construção ou não da Ferrovia. O nível de interferência sofrido pelos grupos indígenas dependerá menos dos impactos econômicos potenciais da Ferrovia do que da aplicação de políticas públicas mitigadoras e direcionadas para as necessidades específicas destes grupos. Em complemento, é importante ressaltar que a Diretriz não intercepta nenhuma Terra Indígena.	A VALEC deverá regular a contratação de mão-de-obra, inclusive a indígena, através do Programa de Gerenciamento da Mão de Obra.
	Quilombolas	Os grupos quilombolas localizados na área de influência devem continuar seu desenvolvimento sem acelerar o ritmo.	A construção da Ferrovia e o seu potencial efeito multiplicador na economia da região representam um impacto pouco significativo nas pressões em curso sobre essas comunidades quilombolas.	A VALEC deverá regular a contratação de mão-de-obra, inclusive a indígena, através do Programa de Gerenciamento da Mão de Obra.
	Populações Tradicionais	Os grupos ribeirinhos localizados na área de influência devem continuar seu desenvolvimento sem acelerar o ritmo.	A implantação e a operação da Ferrovia não implicarão em alterações dos cursos d'água e, portanto, não trarão impactos	A VALEC deverá regular a contratação de mão-de-obra, inclusive a dos ribeirinhos, através do Programa de

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
			negativos às atividades das populações ribeirinhas.	Gerenciamento da Mão de Obra.
	Áreas de Assentamentos	Atualmente, as áreas de assentamentos dependem do transporte rodoviário.	Um impacto negativo significativo é a possibilidade de seccionamento e comprometimento de parcelas de áreas produtivas nessas áreas. As interferências nesses casos devem ser consideradas nos procedimentos de desapropriações, aplicando com rigor a Norma Ambiental VALEC nº 14, para que as interferências sejam minimizadas e os impactos reduzidos. Entretanto, do ponto de vista de dinamização da economia, o impacto da Ferrovia é positivo, uma vez que uma maior atividade econômica significa uma maior demanda para os produtos agrícolas produzidos nos projetos.	A VALEC aplicará as suas normas, destinadas a regular o processo de desapropriação e/ou de reassentamento, conforme o caso. A VALEC prevê diversas situações em que são negociados remanescentes de terrenos tornados inservíveis, acessos a mananciais e outros procedimentos voltados à manutenção econômica das parcelas atingidas.
	Bens culturais	O Patrimônio arqueológico é naturalmente afetado e, com frequência, é destruído com a conversão do ambiente natural em pastagens e/ou em culturas.	Ao menos na faixa que comporá a área diretamente afetada (ADA), serão feitas duas campanhas de pesquisa arqueológica: (i) a primeira, junto com os serviços de topografia (dependente da autorização para abrir as picadas correspondentes), visa prospectar sítios arqueológicos intactos, antes da introdução das máquinas que operam os serviços de desmatamento; e (ii) a segunda, acompanhando os serviços das máquinas que operam o desmatamento, em busca de alguma evidência de sítios que não tenham sido detectados inicialmente.	A VALEC mantém contratos e convênios com instituições especializadas para a realização das pesquisas arqueológicas e para o salvamento de sítios arqueológicos.
		Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural existente é mantido	Na medida em que a implantação da FIOI não atinge locais tradicionais de celebração de eventos religiosos, artísticos, ou de manifestações culturais, não há como estabelecer qualquer relação de impacto – positivo ou negativo – sobre o patrimônio imaterial existente na Área de Influência.	Nenhuma

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
	Risco de Acidentes	<p>Segundo o estudo de riscos probabilísticos de acidentes apresentado nesse volume do EIA, a realização do transporte equivalente a aproximadamente 65 bilhões de TKU (produção nacional estimada para o ano 2025) apenas usando o transporte rodoviário implicará nos seguintes números anuais:</p> <p>Total de Acidentes: 6.220 Acidentes Graves: 4.387 Mortes e Lesões Graves: 6.825</p>	<p>O mesmo transporte (65 bilhões de TKU) realizado por trem implicará nos seguintes números anuais :</p> <p>Total de Acidentes: 269 Acidentes Graves: 71 Mortes e Lesões Graves: 45</p>	<p>A ferrovia representa inquestionável fator de aumento da segurança em todo o sistema de transportes, seja no que se refere aos acidentes com cargas, seja no que se refere aos acidentes envolvendo a população e o meio ambiente. Tal afirmação é ainda mais importante quando se tem em conta que as ferrovias que vem sendo construídas atualmente pela VALEC seguem normas e tem características técnicas modernas (dormentes de concreto, trilhos soldados em barras longas, isolamento de faixa de domínio e evitando a grande maioria dos centros urbanos dos municípios que fazem parte das áreas de influência direta), o que permite prever que seus índices de acidentes serão muito inferiores às médias usadas para os cálculos comparativos, devendo se situar em torno daqueles que vêm sendo obtidos pela EFC e pela EFVM, que não vão muito além de 1/10 das médias.</p> <p>Na fase de construção, quando o número de contratados é mais elevado (consultores, construtores, fornecedores, fiscais, etc) e aumentam as probabilidades de acidentes, a VALEC aplicará os <b>Programas de Gerenciamento da Mão de Obra</b>, especialmente o <b>Subprograma de Segurança e Saúde da Mão de Obra</b>, bem como seu <b>Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais</b>.</p>

Meio Afetado	Principais Temas	Sem o Empreendimento	Com o Empreendimento	Medidas Preconizadas
Mudanças Climáticas	Emissão de gases do efeito estufa em milhares de toneladas de CO <sub>2</sub>	<p>Transporte alternativo por rodovias (1000t):</p> <p>Emissões em 2013: 1.908,05</p> <p>Emissões em 2018: 2.490,84</p> <p>Emissões em 2025: 2.754,83</p> <p>Emissões em 2035: 2.961,32</p>	<p>Transporte pela FIOLE (1000t):</p> <p>Emissões em 2013: 44,38</p> <p>Emissões em 2018: 59,32</p> <p>Emissões em 2025: 65,55</p> <p>Emissões em 2035: 70,46</p>	<p>Além da substituição do modo rodoviário pelo modo ferroviário representar uma sensível redução nas emissões de gases do efeito estufa, programou-se que a recuperação das áreas relacionadas como compensação pela supressão de matas ripárias (APP) e de reservas legais, juntamente com a formação de Corredores locais de fauna, são compensações suficientes para as emissões residuais calculadas.</p>

FONTE: Elaboração OIKOS (2009)

### 7.1.2 – SITUAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO – REGISTROS

#### IMPACTOS POSITIVOS E MEDIDAS MAXIMIZADORAS

Conforme já foi exposto na seção anterior, o principal efeito que o empreendimento terá na **Área de Influência Indireta (AII)** será o de acelerar os processos de ocupação e/ou modernização da apropriação dos recursos naturais ali disponíveis, a partir da redução dos custos de transporte, proporcionando maior e mais rápida acumulação de capital. Neste mesmo sentido, devem ser destacados os impactos positivos representados pela redução de acidentes graves, com vítimas, e a redução da emissão de gases do efeito estufa.

Com efeito, a Ferrovia representa inquestionável fator de aumento da segurança em todo o sistema de transportes, seja no que se refere aos acidentes com cargas, seja no que se refere aos acidentes envolvendo a população e o meio ambiente. Tal afirmação é ainda mais importante quando se tem em conta que as ferrovias que vem sendo construídas atualmente pela VALEC seguem normas e tem características técnicas modernas (dormentes de concreto, trilhos soldados em barras longas, isolamento de faixa de domínio e evitando a grande maioria dos centros urbanos dos municípios que fazem parte das áreas de influência direta), o que permite prever que seus índices de acidentes serão muito inferiores às médias usadas para os cálculos comparativos, devendo se situar em torno daqueles que vem sendo obtidos pela EFC e pela EFVM, que não vão muito além de 1/10 das médias de todo o modo ferroviário no Brasil.

O quadro apresentado a seguir compara os números dos acidentes/ano esperados nos modos rodoviário e ferroviário, segundo o estudo de riscos de acidentes apresentado mais adiante neste mesmo capítulo, com a realização do transporte equivalente a aproximadamente 65 bilhões de TKU (produção de transporte estimada para o ano 2025 no eixo logístico da EF - 334).

**QUADRO 3 – COMPARAÇÃO DOS NÚMEROS ACIDENTES NOS MODAIS RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO**

Parâmetros	Rodoviario	Ferroviano
<b>Total de Acidentes</b>	6.220	269
<b>Acidentes Graves</b>	4.387	71
<b>Mortes e Lesões graves</b>	6.825	45

FONTE: Elaboração OIKOS (2009)

Os resultados, mostram uma marcante diferença entre os modais, sendo o índice de acidentes do transporte rodoviário de carga cerca de 23 vezes maior do que o do transporte ferroviário, e de mais de 60 vezes se considerados apenas os acidentes graves. A geração de mortos e feridos graves mostra uma diferença

ainda maior, em que *o modo rodoviário se apresenta 150 vezes mais letal do que o modo ferroviário.*

A substituição do modo rodoviário pelo modo ferroviário representa uma sensível redução nas emissões de gases do efeito estufa. O Quadro 4, inserido a seguir, gerado no estudo apresentado mais adiante neste mesmo capítulo, compara a emissão de gases do efeito estufa transformados em toneladas de CO<sub>2</sub> para a produção de transporte no eixo da EF-334 nos anos indicados e considerando sua realização por rodovias e por ferrovias.

#### QUADRO 4 – COMPARAÇÃO DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> NOS MODAIS RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO

Ano	Rodovias (em 1000 t/ano)	Ferrovias (em 1000 t/ano)
2013	1.908,05	44,8
2018	2.490,84	59,32
2025	2.754,83	65,55

FONTE: Elaboração OIKOS (2009)

Registra-se que, além da redução das emissões, o empreendedor programou compensar o resíduo de gases do efeito estufa como medida para maximizar os efeitos positivos da operação da ferrovia. A compensação<sup>3</sup> será feita através da recuperação das áreas de APPs, junto com a formação de corredores locais de fauna (ver capítulo 8, neste mesmo volume).

## IMPACTOS NEGATIVOS E MEDIDAS MITIGADORAS

### Aspectos Gerais

Por outro lado, a *Área Diretamente Afetada (ADA)* será submetida às ações de construção, na **fase de implantação**, que causarão impactos ambientais, os quais podem ser atenuados por meio da aplicação de processos construtivos criteriosos, fiscalização e implementação de medidas mitigadoras, por meio dos programas e subprogramas ambientais propostos neste EIA.

No curto prazo, durante as obras, as principais mudanças esperadas ao longo do traçado referem-se:

- Às ações de supressão de vegetação na faixa delimitada pelo projeto e nas demais áreas de apoio;
- A contratação de mão-de-obra local e a transferência de pessoal especializado;

<sup>3</sup> Programa de Compensação pela Emissão de Gases do Efeito Estufa e Programa de Plantios Compensatórios

- A obtenção de materiais de construção;
- A terraplenagem;
- As interferências com os cursos d'água.

Para superar os impactos, a VALEC estabeleceu, a partir dos Programas e Subprogramas de Mitigação de Impactos Ambientais, suas Normas Ambientais, que contém os procedimentos específicos para a proteção dos maciços de terra e para a recuperação de áreas degradadas, que deverão ser obedecidos por todos os contratados que se tornarem responsáveis pelos projetos e pelas obras. Destaca-se que, também em função do risco de poluição provocada pelas obras, a VALEC estabeleceu, também a partir dos Programas e Subprogramas de Mitigação de Impactos, Normas Ambientais específicas referentes à operação das máquinas e equipamentos, bem como referentes à operação de instalações de apoio.

### Recursos Hídricos

Um aspecto da fase de construção que deve ser tratado com atenção é a modificação da drenagem natural para a instalação de cortes e aterros. A alteração efetuada de maneira inadequada pode gerar erosões, assoreamentos e alagamentos. As erosões e os assoreamentos são fenômenos associados e, como consequência, o controle dos processos erosivos normalmente interrompe os processos de assoreamento, embora não recupere as áreas já atingidas. Os alagamentos são causados pela implantação de bueiros – tubulares e celulares – com cotas de montante superiores às do fundo dos talwegues que devem dar continuidade; pela implantação de bueiros que permitem vazão inferior às necessidades das bacias que devem escoar, seja pelo seu pequeno número, seja por terem seção de vazão insuficiente; pela inexistência ou pela insuficiência dos dispositivos que deveriam conduzir as águas até os pontos de escoamento seguro. Há presença de planícies de inundação dos rios, que podem ser impactadas pela supressão de vegetação e aterramento destas áreas.

Nas bacias hidrográficas do Rio Tocantins-Araguaia e do Rio São Francisco observam-se pronunciados períodos secos, em geral entre os meses de abril a setembro. Estima-se que mais da metade dos rios interceptados pela Ferrovia são intermitentes. Este fato é de extrema importância para a execução das obras de interceptação, uma vez que, normalmente realizadas em períodos de estiagem, as atividades de construção devem evitar a obstrução do leito, além de fazer com que os envolvidos na implantação da ferrovia se comprometam com a óbvia necessidade de economizar água.

A maior parte dos rios corre em terrenos com solos arenosos, o que é um fator gerador de erosões e consequentes assoreamentos. As interceptações que necessitarão de supressão da vegetação ripária podem provocar a alteração temporária da qualidade da água.

Um dos impactos que a construção da FIOI poderá causar está associado à contaminação, por acidente, dos aquíferos da **Área de Influência Direta (AID)**, que são fontes de abastecimento industrial, doméstico e urbano. Dentre eles destaca-se o Domínio Hidrogeológico Bacias Sedimentares que é o de mais alta importância hidrogeológica ao longo do eixo projetado da Ferrovia. O Sistema Aquífero Uruçuia

(SAU) é um tabuleiro espesso que desempenha as funções armazenadora, reguladora e filtrante. Sua zona vadosa constituída por solos predominantemente arenosos, associados a um relevo plano, favorece a infiltração das águas das chuvas e desempenham papel fundamental para a recarga. Isto confere a esse aquífero maior sensibilidade a possíveis contaminações.

### **Extração de Materiais de Construção**

A VALEC, em obediência à legislação, está impedida de instalar e operar atividades de mineração, onde se incluem as pedreiras e os areais. Este fato transfere a decisão entre comprar ou produzir (e onde fazê-lo) para as empreiteiras que forem contratadas para cada lote. Nesse caso, as empreiteiras agem segundo seus interesses particulares, que só podem ser limitados pela VALEC no que diz respeito à origem dos materiais utilizados na construção da FIOLE, que deve ser legal. Como consequência, a VALEC estabeleceu, em suas Normas Ambientais<sup>4</sup> que a aceitação dos fornecimentos de materiais de construção para a Ferrovia estará vinculada à apresentação prévia dos licenciamentos ambientais que autorizam a extração dos citados materiais.

### **Mão de Obra e Transferência de Pessoal**

A contratação de pessoal está estimada em 650 empregos diretos e a geração de mais 1950 empregos indiretos na All para cada 100 km da ferrovia. Dos 650 empregos diretos, praticamente a quarta parte (entre 150 e 160 pessoas) formam o contingente de mão de obra especializada que será transferida para cada lote de obras. Evidentemente, as construtoras de cada lote buscarão situar seus escritórios, oficinas, ambulatórios, etc, junto das maiores cidades existentes ao longo da ferrovia, o que faz prever que, por ser muito pequeno, o contingente transferido não causará maiores problemas nas cidades hospedeiras.

Em outra vertente, a oferta instantânea de novos empregos (praticamente 400 na construtora de cada lote e 1950 em fornecedores, prestadores de serviços, e outros empreendimentos que se associam para prestar algum tipo de serviço ou realizar fornecimentos aos empregados na ferrovia) poderá atrair novos contingentes populacionais para a All no início das obras. Dentre as alterações possíveis de ocorrer no cotidiano das comunidades locais podem ser citados:

- O aumento das doenças sexualmente transmissíveis;
- O aumento dos índices de prostituição; e o
- Aumento dos índices de violência.

Essas situações, caso se concretizem, não devem ser provenientes da circulação de pessoas ligadas diretamente às obras, mas sim daquelas que estariam prestando indiretamente algum tipo de serviço, ou daqueles atraídos à região na expectativa de emprego, uma vez que o regime de contratação define que o trabalhador fique restrito aos locais de trabalho e canteiros, e cumpra as determinações do **Programa de Gerenciamento da Mão de Obra**. Espera-se, ainda, que a atração de pessoal seja minimizada pela implementação do **Programa de**

<sup>4</sup> NAVA nº 6 – Extração de Materiais de Construção.

**Comunicação Social** onde se procurará informar e esclarecer quanto ao tipo, regime e temporalidade dos empregos gerados.

A economia da região sofrerá um discreto incremento no curto prazo uma vez que, além de gerar empregos, a implantação da obra aumentará a demanda e a oferta de serviços e produtos. Essas alterações nas comunidades deverão estar limitadas a fase de implantação, visto que, no longo prazo, durante a operação da Ferrovia, não se prevê nenhum atrativo que justifique o fluxo migratório para aquela região, esperando-se que ocorra um retorno às condições atuais no que se refere à dinâmica populacional, com significativo aumento do nível de vida e dos outros aspectos econômicos desta população.

### **Vegetação e Plantios Compensatórios**

Com relação à vegetação, a alteração na mesma não se limitará ao curto prazo, devendo permanecer durante toda a vida útil da Ferrovia, visto que não será permitida a regeneração natural da vegetação na faixa ocupada pela plataforma. Ressalta-se, entretanto, que esta alteração será apenas local, e que a fauna poderá retornar a área circunvizinha após o término da obra. Para compensar a perda da vegetação ao longo do *off-set*, a VALEC deverá assumir o compromisso de implantar viveiros<sup>5</sup> vinculados a cada um dos lotes de construção, onde devem ser multiplicados os exemplares da flora objeto do resgate<sup>6</sup>. Conforme está preconizado nas Normas Ambientais da VALEC, a produção de mudas nesses viveiros deverá ser em quantidade suficiente para cobrir o dobro das áreas objeto de remoção da vegetação para construção da ferrovia. Com este mesmo objetivo, de compensar o desmatamento efetuado e atendendo a **Resolução do CONAMA nº 369/2006**, a VALEC, onde possível, deverá desapropriar e incorporar ao seu patrimônio as faixas de terra que se situarem entre o eixo ferroviário e cursos d'água que estiverem a menos de 350m de distância. Essas faixas – que adicionarão até 300m a mais na própria faixa domínio – deverão usar os cursos d'água como barreira natural de proteção das áreas incorporadas e, assim, facilitando para que se constituam em corredores locais de fauna.

Entende-se que a implantação de tais faixas não é viável em todos os casos, e um exemplo são as áreas ocupadas por pequenas propriedades, que sofreriam restrições significativas no acesso à água que, na nova situação, passa a ser admitida apenas de forma pontual. A implantação das faixas de corredores locais de fauna, portanto, dependerá de análises que só poderão ser feitas após a locação definitiva do eixo da ferrovia, o que ocorrerá como precedência aos trabalhos de construção.

No capítulo 8 deste EIA, apresentado neste mesmo volume, está inserido o Quadro 13, que relaciona as áreas onde, possivelmente, poderão ser implantadas as faixas adicionais para constituírem corredores de fauna. Todas elas deverão ser analisadas na fase de implantação do empreendimento e justificados todos os casos de implantação e de não implantação.

<sup>5</sup> Subprograma de Resgate da Flora e Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudas em Viveiros

<sup>6</sup> Subprograma de Resgate da Flora

Com relação à área desmatada para construção dos acessos aos canteiros de obras, dos alojamentos e canteiros de obra, sabe-se que, após o término das obras e da desmobilização da mão de obra, haverá a tendência para a regeneração natural destas áreas, desde que sejam adotadas as medidas previstas na **Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas**, que fará parte do **Plano Ambiental de Construção**.

### **A Fauna**

As atividades de caça, por sua vez, não deverão sofrer um acréscimo significativo durante as obras, já que a sua prática será proibida aos trabalhadores que estiverem direta ou indiretamente vinculados à ferrovia, sendo proibido também o consumo de carne de caça nos acampamentos.

Os desmatamentos que serão efetuados acentuarão a redução das populações de plantas e animais da região e contribuirão com o aumento do grau de ameaça a que já estão submetidas. É inescapável que haja uma sinergia entre os impactos pré-existentes e aqueles a serem criados pela implantação e operação do empreendimento. Desta forma, é possível inferir ainda que as alterações ambientais oriundas do processo de instalação e funcionamento da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (e.g., perda de habitat por supressão vegetal) poderão favorecer ainda mais as espécies animais generalistas e/ou típicas de áreas antropizadas.

***É importante lembrar que o quadro de fragmentação do cerrado, da caatinga e da mata atlântica antecede o empreendimento, e que o impacto direto a ser gerado pela obra é relativamente pequeno quando comparado com outras atividades humanas em curso e há várias décadas operando na região.***

### **Bens Culturais**

Dentre os bens culturais, o único em que se prevê risco de perdas é o patrimônio arqueológico. Como precaução preconiza-se a implementação do **Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico**, o qual possibilitará a identificação de novos sítios arqueológicos, caso os mesmos existam na faixa de domínio, contribuindo para maior disponibilidade de conhecimento para a comunidade científica.

#### **7.1.3 – SITUAÇÃO SEM O EMPREENDIMENTO - REGISTROS**

O ritmo de ocupação da área de influência acelerou-se significativamente, por conta, sobretudo, da expansão da fronteira agrícola, ocorrida com o aproveitamento dos cerrados e a abertura de novas terras para exploração agrícola e pecuária. Nesse contexto, o crescimento e a consolidação de novos mercados de muito grande porte, como a China e a Índia, formam novos e elevados preços, que são o maior incentivo que existe para a ampliação da produção, seja sob o ponto de vista tecnológico, seja sob o ponto de vista da incorporação de novos ativos para as atividades produtivas.

Nos últimos anos, o desenvolvimento tem ocorrido com base na capacidade de agregação de valor aos produtos agropecuários, consolidando uma estrutura produtiva fundada em um complexo agroindustrial moderno e que conta com as seguintes condições:

- i) Disponibilidade de grãos;
- ii) Melhoria dos rebanhos bovinos;
- iii) Oferta de mão-de-obra;
- iv) Desenvolvimento tecnológico (EMBRAPA);
- v) Condições climáticas favoráveis;
- vi) Infraestrutura mínima necessária; e
- vii) Incentivos fiscais.

Com efeito, deflagrou-se o desenvolvimento do agronegócio regional, com a instalação ou deslocamento de unidades agroindustriais para as áreas produtoras. A área de influência do empreendimento tenderá, portanto, ao incremento da ocupação e ao desenvolvimento do agronegócio vinculado a cadeia produtiva do etanol, da soja, do algodão, do milho e da carne.

***O prognóstico é que este processo se acelere ao longo do tempo, mesmo que o empreendimento não seja instalado.***

Por outro lado, os novos mercados internacionais também são ávidos consumidores de produtos minerais, cujos preços se mantêm elevados, apesar da crise financeira mundial iniciada em 2008. Nesse caso, a produção mineral da Serra do Espinhaço, especialmente o minério de ferro de Caetité e Guanambi, seria praticamente condenada frente à provável inexistência do transporte ferroviário.

Finalmente, deve-se destacar que o crescimento da produção sem a ferrovia sobrecarregará o sistema rodoviário, onde os riscos de acidentes com perdas de vidas e prejuízos ao meio ambiente são **inevitáveis e muito maiores**, como se pode ver na análise de riscos de acidentes apresentada a seguir.

#### 7.1.4 – RISCOS DE ACIDENTES

##### Introdução

Considerando que as ferrovias operam em faixas de terreno que, normalmente, são isoladas, observa-se que fica muito reduzido o risco de envolvimento da população e de terceiros nos casos de acidentes e vazamentos de cargas. Admite-se, também, que reduzindo a interferência de terceiros o número total de acidentes sempre diminui, conferindo maior segurança no transporte ferroviário frente a outros modos, especialmente o rodoviário, significando menores índices de mortes, menores despesas com acidentados, menores avarias e derramamentos de cargas e, portanto, menor probabilidade de riscos para o meio ambiente. A Tabela 3 mostra a incidência relativa entre os 7.687 acidentes

atendidos pela CETESB de 1978 até março de 2009 – mais de 30 anos – que bem demonstra a segurança relativa das ferrovias perante outros modos de transporte.

A comparação feita na Tabela 3, entretanto, não pondera freqüências, nem intensidades, nem o trabalho realizado nas atividades: ela apenas quantifica acidentes. Assim, para que sejam comparados, os acidentes devem ser referenciados a uma mesma unidade de trabalho, o que é feito a seguir nesta avaliação de riscos.

**Critérios de comparação de índices de acidentes**

A comparação da ocorrência de acidentes nos transportes realizados pelos modais rodoviário e ferroviário exige, primeiramente, que sejam selecionados parâmetros que possibilitem sua realização.

**TABELA 3 – INCIDÊNCIA DE ACIDENTES POR ATIVIDADE  
(7.687 OCORRÊNCIAS ATENDIDAS DE 1978 A MARÇO DE 2009 PELA CETESB)**

ATIVIDADE	% DOS ACIDENTES
Armazenamento	2,5
Descarte	5,3
Indústria	7,1
Mancha Órfã	1,6
Nada Constatado	9,2
Não Identificada	5,1
Outras	11,4
Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis	8,9
Transporte Rodoviário	40,4
Transporte Aquaviário	4,7
Transporte Dutoviário	2,6
Transporte Ferroviário	1,1

Fonte: CETESB

Inicialmente, observa-se que os dois principais modos de transporte terrestre, o ferroviário e o rodoviário, apresentam grande diferença na dimensão do veículo de transporte, em que os caminhões chegam a transportar cerca de 40t, enquanto apenas um trem pode levar até mais de 10.000t numa só viagem. Como a análise do risco nas modalidades de transporte deve ser feita com grandezas comparáveis, esta constatação fez com que se abandonasse a possibilidade de usar o número absoluto de acidentes em cada modo. Nesse caso, ficou evidente que apenas a quantidade de carga transportada servia como parâmetro comum a ambos os modos de transporte. Assim, dois índices poderiam ser utilizados:

- ✓ TKU – toneladas x distância em km, úteis (ou em uso); ou
- ✓ TU – toneladas úteis, sem referência às distâncias.

O fator que melhor representa a produção de cada modal é a quantidade de toneladas x quilômetro úteis (TKU), isto é, o somatório do produto das toneladas transportadas multiplicadas pela distância de transporte (unidade de trabalho), sem considerar o peso de cada um dos veículos. Assim, o indicador considerado ideal ficou definido como o número de acidentes por tonelada x quilômetro útil (TKU).

Definido o parâmetro, centrou-se o trabalho na busca dos dados que tornassem possíveis a comparação, atividade que evidenciou divergências na precisão dos dados referentes a cada modo de transporte.

Assim, registra-se que os dados disponíveis para as ferrovias são bastante precisos, porque envolvem apenas 11 grandes empresas, cuja concessão exige que todos os acidentes sejam relatados ao poder concedente, ao mesmo tempo em que elas se submetem à legislação trabalhista, atendendo seus colaboradores ao longo de todo o período necessário à recuperação do acidente de trabalho.

Por outro lado, os dados disponíveis para rodovias envolvem em torno de 160 mil empresas<sup>7</sup> e 817 mil caminhoneiros autônomos<sup>8</sup>, apenas para o transporte de cargas, fato que evidencia maiores dificuldades para o controle sobre o número real de acidentes em que estão envolvidos e, mais ainda, com as conseqüências de tais acidentes. Por isso, o levantamento dos acidentes rodoviários exigiu a consulta a três órgãos: o **DENATRAN**, o **Ministério da Saúde** e a **Seguradora Líder**, entidade gestora do Seguro Obrigatório DPVAT e, mesmo assim, restaram dúvidas quanto a precisão, inferindo-se a existência de extensa subnotificação. Entretanto, para fins do cálculo do índice de acidentes, tal subnotificação deve estar compensada, ao menos parcialmente, pela possibilidade – bastante real – da produção do transporte rodoviário estar subestimada também.

Com efeito, no Boletim Estatístico da CNT, mar/2009, consta que a Matriz do Transportes de Cargas em 2006 era a que está apresentada na Tabela 7.1.4.2. Observa-se, na tabela, que a produção do transporte ferroviário registrada pela CNT era estimada em apenas 164 bilhões de TKU, enquanto os relatórios das empresas ferroviárias já registravam 258 bilhões de TKU no ano seguinte, ou seja, quase 60% a mais. Como a participação dos modais no total transportado deve ter se alterado em favor do modo ferroviário, mas não tão significativamente, pode-se inferir que as 485 bilhões de TKU, indicadas como a produção do modo rodoviário, estão subestimadas.

---

<sup>7</sup> Boletim Estatístico – CNT mar-2009

<sup>8</sup> idem

TABELA 4 – MATRIZ DO TRANSPORTES DE CARGAS EM 2006

Modal	Transporte 10 <sup>6</sup> TKU	Participação %
Transporte Rodoviário	485.625	61,1
Transporte Ferroviário	164.809	20,7
Transporte Aquaviário	108.000	13,6
Transporte Dutoviário	33.300	4,2
Transporte Aéreo	3.169	0,4
<b>Total Transporte de cargas em 2006</b>	<b>794.903</b>	<b>100</b>

FONTE: CNT

### Acidentes no transporte ferroviário

O transporte ferroviário de cargas, hoje quase totalmente conduzido pela iniciativa privada na forma de concessão, é objeto de controle da ANTT, que divulga os relatórios anuais em seu site [www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br). Os contratos de concessão estabeleceram obrigações para concessionárias relativas às metas de produção e metas de redução de acidentes, razão pela qual estes dados, dentre outros, são coletados e divulgados mensalmente. Assim, os dados para avaliação, relativos a cada concessionário, foram obtidos nos relatórios das concessionárias disponíveis no site da ANTT, abrangendo o período de 1999 até 2007, anos escolhidos para análise comparativa com a alternativa rodoviária. Os dados desses anos extremos estão apresentados na Tabela 5.

Chama muito a atenção, na Tabela 5, a fortíssima redução do número de acidentes nos oito anos decorridos entre 1999 e 2007, algo da ordem de 73%, apesar da produção ter subido mais de 83% (de 140,9.10<sup>9</sup> para 258,0.10<sup>9</sup> TKU). Esses números evidenciam que a privatização das concessões, havidas a partir de 1996, exigiram das concessionárias fortes investimentos em treinamento de pessoal e em melhoramento das linhas, pois junto trouxeram em seu bojo a responsabilização das empresas e seus dirigentes frente às conseqüências da operação. A redução evidencia, também, que a Tabela 3, ao se referir ao período de quase 30 anos entre 1978 e 2009, não tem em conta a forte redução havida nos acidentes ferroviários, podendo-se estimar que hoje representem bem menos do que aqueles 1,1% nela indicados.

A Tabela 6, por sua vez, destaca que 295 (27%) dos acidentes foram graves e que em 191 (17%) deles houve vítima. Também destaca que 68 deles (6%) envolveram produtos perigosos, mas só 2 (0,2%) acidentes afetaram o meio ambiente e nenhum atingiu as comunidades lindeiras, dados que confirmam a

redução de riscos representada pelo transporte em faixas de domínio isoladas do público.

**TABELA 5 – DADOS DE PRODUÇÃO E ACIDENTES E INDICADORES DE Nº. DE ACIDENTES / PRODUÇÃO NO TRANSPORTE FERROVIÁRIO (2007 E 1999).**

CONCESSIONÁRIA	2007			1999		
	TKU (10 <sup>9</sup> )	ACIDENTES	AC./(10 <sup>9</sup> )TKU	TKU (10 <sup>9</sup> )	ACIDENTES	AC./(10 <sup>6</sup> )TKU
EFC -Estrada de Ferro Carajás	83,3	40	0,48	40,0	235	5,88
EFVM - Estrada de Ferro Vitória-Minas	75,5	54	0,72	52,7	399	7,57
ALL - América Latina Logística S.A.	17,0	145	8,53	9,6	495	51,56
CFN - Companhia Ferroviária do Nordeste S.A.	1,9	193	101,58	0,9	879	976,67
FCA - Ferrovia Centro-Atlântica S.A.	14,4	191	13,26	7,4	735	99,32
FERROBAN - Ferrovias Bandeirantes S.A	1,9	139	73,16	6,0	568	94,67
FERRONORTE - Ferrovias Norte Brasil	9,4	67	7,13	0,1	4	40,00
FERROPAR - Ferrovia Paraná S.A.	0,6	2	3,33	0,2	3	15,00
FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A.	0,2	4	20,00	0,2	6	30,00
MRS - Logística S.A.	52,6	100	1,90	22,2	367	16,53
NOVOESTE - Ferrovia Novoeste S.A.	1,2	133	110,83	1,6	243	151,88
<b>TODAS</b>	<b>258,0</b>	<b>1.068</b>	<b>4,14</b>	<b>140,9</b>	<b>3.934</b>	<b>27,92</b>

Elaboração: OIKOS, 2009. Fonte: ANTT, Relatórios anuais das concessionárias

TABELA 6 – GRAVIDADE DOS ACIDENTES E ALCANCE DOS DANOS

ACIDENTES GRAVES E DANOS	CONCESSIONÁRIAS											TOTAIS
	ALL	Ferropar	FTC	Ferrobán	Ferromonte	Novoeste	FCA	EFVM	MRS	CFN	EFC	
Totais de acidentes	145	2	4	139	67	133	191	54	100	193	40	1068
Acidentes graves	66	1	1	28	8	14	64	19	54	28	12	295
Número com vítimas	47		1	8	8	2	32	14	53	17	9	191
Número de mortes ou lesões graves	47		1	8	8	2	27	14	52	16	9	184
Número com danos ao meio ambiente	0		1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Número com danos à comunidade	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Número com produto perigoso	19		0	9	0	12	27	1	0	0	0	68

Elaboração: OIKOS, 2009. Fonte: ANTT, Relatórios anuais das concessionárias

### Acidentes no transporte rodoviário

O total de acidentes rodoviários com vítimas foi obtido no *site* do **DENATRAN**, que publica Anuários Estatísticos a partir dos Boletins de Ocorrência estabelecidos pela Polícia. O **Ministério da Saúde**, através do DATASUS, fornece estatísticas de óbitos e de internações decorrentes de acidentes de trânsito, a partir da documentação do Sistema Único de Saúde. **A Seguradora Líder**, entidade gestora do seguro obrigatório DPVAT, fornece estatísticas referentes às indenizações pagas por morte ou por invalidez. Os dados fornecidos por essas três fontes são diferentes, porém complementares. A Seguradora Líder fornece uma avaliação global dos números de mortos e de feridos graves, resultando em uma documentação que é certamente a mais próxima da realidade.

Os principais dados do anuário estatístico do DENATRAN – RENAEST \_ 2006 são apresentados na Tabela 7.

Em função das indenizações pagas no âmbito do seguro DPVAT até Dezembro 2007, pode se avaliar que o número de vítimas fatais de acidentes de trânsito passou de 46.000 em 2002 a 51.000 em 2005. Para a avaliação global do número de vítimas fatais, o DENATRAN recomenda adotar o dado do seguro DPVAT: 51.000 mortos em 2005. A Figura 5 compara os dados do DENATRAN, do DATASUS e do SEGURO DPVAT.

A Tabela 8 relaciona os acidentes ocorridos nas rodovias federais entre 2004 e 2006, identificando os tipos de veículos envolvidos nesses acidentes. A Tabela 9, por sua vez, mostra a tipologia dos veículos envolvidos nos acidentes graves em todos os tipos de vias de circulação rodoviária.

**TABELA 7 – ACIDENTES RODOVIÁRIOS COM VÍTIMAS<sup>9 10</sup>**

UF	Total	Área		
		Urbana	Rural	Não Inform
<b>BRASIL</b>	<b>320.333</b>	<b>245.350</b>	<b>49.035</b>	<b>25.948</b>
Acre	1.912	1.909	3	0
Alagoas	1.940	1.282	658	0
Amazonas	4.338	3.638	700	0
Bahia	10.668	8.867	1.795	6
Ceará	8.819	7.249	652	918
Distrito Federal	9.358	9.358	0	0
Espírito Santo	11.369	7.454	1.949	1.966
Goiás	7.990	5.086	2.904	0
Maranhão	5.692	2.617	1.187	1.888
Mato Grosso	1.545	951	203	391
Mato Grosso do Sul	9.236	7.819	1.417	0
Minas Gerais	19.638	18.257	1.364	17
Pará	2.509	2.335	4	170
Paraíba	2.915	2.308	607	0
Paraná	38.919	29.499	7.112	2.308
Pernambuco	3.734	3.009	670	55
Piauí	2.861	2.279	582	0
Rio de Janeiro	3.886	2.652	157	1.077
Rio Grande do Norte	15.877	2.618	45	13.214
Rio Grande do Sul	23.265	20.349	99	2.817
Rondônia	4.929	3.339	599	991
Roraima	1.900	1.733	167	0
Santa Catarina	1.942	1.408	457	77
São Paulo	120.564	95.532	25.032	0
Sergipe	1.092	900	147	45
Tocantins	3.435	2.902	525	8

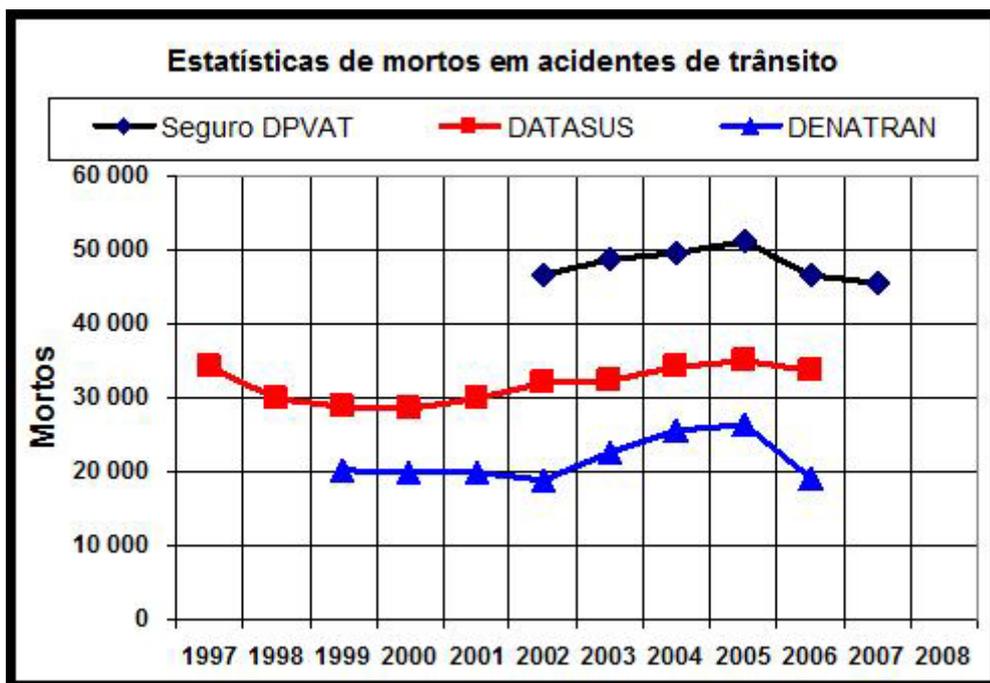
Elaboração e Fonte: DENATRAN

<sup>9</sup> Todos estes dados são incompletos, em decorrência do fato que vários órgãos de trânsito não fornecem a sua parte de estatísticas.

<sup>10</sup> Os números de vítimas fatais constando nestas estatísticas correspondem aos falecimentos ocorridos no local dos acidentes.

A Tabela 10 apresenta o cálculo dos indicadores de acidentes graves havidos com trens e com caminhões de carga no ano de 2006 em relação ao total transportado em cada modo.

FIGURA 5 - GRÁFICO DE COMPARAÇÃO DOS DADOS DO DENATRAN, DO DATASUS E DO SEGURO DPVAT.



Elaboração e Fonte: DENATRAN

TABELA 8 – ACIDENTES OCORRIDOS NAS RODOVIAS FEDERAIS - VEÍCULOS ENVOLVIDOS

CLASSE DO VEÍCULO	2004	2005	2006
Passeio (Automóveis, Caminhonetas e Motocicletas.)	120.080	111.393	120.671
Coletivo	8.005	7.960	7.968
Cargas	50.498	46.871	46.511
Outros(Bicicletas, Outros e Ignorados)	8.876	18.519	11.169
<b>TOTAL</b>	<b>187.459</b>	<b>184.743</b>	<b>186.319</b>

Fonte: ANTT e DPRF/MJ.

TABELA 9 – VEÍCULOS ENVOLVIDOS EM ACIDENTES RODOVIÁRIOS – BRASIL

UF	Total	Tipo de Veículo							
		Automóvel / Camioneta	Ônibus/ Microônibus	Caminhão/ Caminhonete	Reboque	Motocicleta	Bicicleta	Outros	Não Inform
<b>BRASIL</b>	<b>473.399</b>	<b>195.325</b>	<b>14.969</b>	<b>32.809</b>	<b>2.827</b>	<b>132.993</b>	<b>32.491</b>	<b>6.497</b>	<b>55.488</b>
Acre	3.380	950	64	424	1	1.444	463	7	27
Alagoas	3.324	1.509	235	334	117	704	182	97	146
Amazonas	6.399	1.970	307	279	21	2.225	780	83	734
Bahia	16.140	6.978	1.014	1.410	135	4.575	645	205	1.178
Ceará	14.596	5.141	647	1.448	4	5.149	1.105	274	828
Distrito Federal	16.259	8.908	1.141	1.182	0	3.886	1.066	67	9
Espírito Santo	18.374	7.889	749	1.638	72	5.263	1.786	780	197
Goiás	10.400	4.211	304	2.249	0	2.734	691	207	4
Maranhão	7.262	2.033	407	770	129	1.721	693	231	1.278
Mato Grosso	1.674	503	55	268	11	610	44	25	158
Mato Grosso do Sul	16.422	5.826	223	1.874	77	6.635	1.492	163	132
Minas Gerais	31.635	15.345	1.867	1.096	64	10.695	2.046	204	318
Pará	4.016	1.250	420	351	65	1.146	578	96	110
Paraíba	4.619	1.846	161	374	4	1.545	217	169	303
Paraná	66.049	30.051	1.678	3.707	778	20.137	3.844	1.741	4.113
Pernambuco	6.144	2.630	293	428	22	2.168	301	116	186
Piauí	4.920	1.940	208	358	3	1.839	308	31	233
Rio de Janeiro	4.770	1.795	206	317	0	2.109	197	27	119
Rio Grande do Norte	22.147	2.458	301	164	0	1.288	208	41	17.687
Rio Grande do Sul	30.639	2.388	164	325	0	865	248	126	26.523
Rondonia	8.956	3.060	128	485	108	3.798	1.013	99	265
Roraima	3.447	1.209	43	108	4	1.637	345	24	77
Santa Catarina	3.006	1.246	63	86	225	1.174	149	24	39
São Paulo	158.628	79.992	3.828	12.228	960	46.104	13.332	1.500	684
Sergipe	4.526	2.347	376	513	16	955	176	76	67
Tocantins	5.667	1.850	87	393	11	2.587	582	84	73

Fonte: Detrans

**TABELA 10 - DADOS DE PRODUÇÃO E ACIDENTES - INDICADORES DE Nº DE ACIDENTES / PRODUÇÃO<sup>11</sup>**

TRANSPORTE RODOVIÁRIO	2006
DADO/INDICADOR	
TRANSPORTE RODOVIÁRIO TKU (10 <sup>9</sup> )	485,6
TOTAL DE ACIDENTES GRAVES EM RODOVIAS FEDERAIS	113.947
IDEM, APENAS COM VEÍCULOS DE CARGA	46.511
TOTAL DE ACIDENTES NO BRASIL	473.399
IDEM, APENAS COM VEÍCULOS DE CARGA	32.809
ACIDENTES ROD. FED./(10 <sup>9</sup> )TKU	234,6
ACIDENTES ROD. FED./(10 <sup>9</sup> )TKU – APENAS VEÍCULOS DE CARGA	95,7
TOTAL ACIDENTES/(10 <sup>9</sup> )TKU	974,8
TOTAL ACIDENTES/(10 <sup>9</sup> )TKU – APENAS VEÍCULOS DE CARGA	67,5

Elaboração: OIKOS, 2009. Fonte: ANTT e DENATRAN

### Avaliação dos indicadores ferroviários

A análise dos índices de acidentes ferroviários calculados segundo a Tabela 5 mostra uma grande dispersão entre os resultados obtidos pelas empresas, variando entre menos de 1 acidente por bilhão de TKU (como é o caso da EFC e da EFVM), até mais de 100, como é o caso da CFN.

Na realidade esse indicador é o reflexo do estado de conservação das linhas, precário em boa parte da malha, em função da falta de manutenção que o sistema ferroviário ficou relegado a partir da década de 1980, gerando grande número de descarrilhamentos, choques e vazamentos, em proporções alarmantes em algumas malhas. Entre essas destaca-se a malha do nordeste, que foi a mais abandonada devido sua menor importância em termos de carga transportada, situação em que se mantém até hoje.

Entretanto, pode-se verificar que as linhas de melhor padrão de manutenção, principalmente os sistemas da CVRD, constituídas pela EFC - Estrada de Ferro Carajás e EFVM – Estrada de Ferro Vitória-Minas, apresentam excelentes

<sup>11</sup> Os índices de acidentes rodoviários foram calculados considerando-se a ton. km útil total. Portanto, ao se considerar apenas os acidentes em rodovias federais, o índice estará subestimado. Por outro lado, o total de acidentes que foi considerado leva em conta os acidentes urbanos, mas não contabiliza aqueles em que não houve vítimas.

indicadores, compatíveis com as principais ferrovias mundiais. De todo modo, conforme pode ser constatado na mesma Tabela 5, ao comparar a situação em 2007 comparada com 1999, fica evidente que a tendência atual no conjunto da malha ferroviária brasileira é de redução do índice de acidentes.

**Avaliação dos indicadores rodoviários**

Primeiramente, é preciso registrar que os acidentes rodoviários também sofrem o impacto da falta de manutenção e de investimentos nas rodovias brasileiras, tendência acentuada nas últimas três décadas, contribuindo com a produção de índices muito acima da média mundial.

Foram realizados quatro cálculos do indicador de acidentes / bilhão de TKU, sendo os dois primeiros realizados considerando o TKU total, ou seja, o transporte rodoviário geral no Brasil e não somente a malha rodoviária federal, por absoluta falta de dados sobre a alocação das cargas. Com isso, os valores dos índices obtidos são certamente subestimados. O segundo cálculo levou em conta o total de acidentes rodoviários obtido do DENATRAN, ressaltando-se que a informação não inclui as ocorrências que não geraram feridos (não gerar feridos constitui a maior parte das estatísticas dos acidentes ferroviários). Por outro lado, considera os acidentes urbanos envolvendo, em boa parte, veículos de passageiros, significando que o total real de acidentes rodoviários é maior do que o número apurado nas rodovias federais.

Nos dois casos, calculou-se o índice de acidentes/bilhão de TKU levando em conta o numero total de acidentes e o número de acidentes envolvendo veículos de carga.

**Comparação entre os modais**

A comparação dos valores do indicador selecionado, representado pelo número de acidentes por bilhão de TKU transportados (ver Tabela 10), foi realizada entre os dados de 2006 para o modo rodoviário, por serem os mais recentes até agora publicados, com as informações de 2007 do sistema ferroviário, também por serem os mais recentes.

**TABELA 10 – COMPARATIVO ENTRE OS MODAIS FERROVIÁRIO E RODOVIÁRIO DE CARGAS**

DADO/INDICADOR	FERROVIARIO	RODOVIARIO
	2007	2006
TKU.10 <sup>9</sup>	258,0	485,6
TOTAL ACIDENTES/BILHÃO DE TKU	4,14	95,7
ACIDENTES GRAVES/BILHÃO DE TKU	1,1	67,5
MORTOS E LESÕES GRAVES/BILHÃO DE TKU	0,7	105

Elaboração: OIKOS, 2009.

Os resultados, apresentados mostram uma marcante diferença entre os modais, sendo o índice de acidentes do transporte rodoviário de carga cerca de 23 vezes maior do que o do transporte ferroviário, e de mais de 60 vezes se considerados apenas os acidentes graves. A geração de mortos e feridos graves mostra uma diferença ainda maior, em que o modo rodoviário se apresenta 150 vezes mais letal do que o modo ferroviário.

**Como conclusão**, portanto, pode-se afirmar que a ferrovia representa inquestionável fator de aumento da segurança em todo o sistema de transportes, seja no que se refere aos acidentes com cargas, seja no que se refere aos acidentes envolvendo a população.

Tal afirmação é ainda mais importante quando se tem em conta que as ferrovias que vem sendo construídas atualmente pela VALEC seguem normas e tem características técnicas modernas (dormentes de concreto, trilhos soldados em barras longas, isolamento de faixa de domínio e evitando a grande maioria dos centros urbanos dos municípios que fazem parte das áreas de influência direta), o que permite prever que seus índices de acidentes serão muito inferiores às médias usadas para os cálculos comparativos, devendo se situar em torno daqueles que vem sendo obtidos pela EFC e pela EFVM, que não vão muito além de 1/10 das médias.

Finalmente, tendo em conta que as cargas principais das ferrovias da VALEC serão constituídas por grãos e minérios, podendo em alguns casos vir a transportar álcool, dependendo da evolução do uso desse como combustível, pode-se afirmar:

**>> Que o índice de acidentes será inferior a 0,5 por bilhão de TKU, desde que mantidas as condições técnicas estabelecidas na construção; e**

**>> Que esses acidentes, provavelmente, manterão suas características de não terem conseqüências sobre a população vizinha e nem sobre o meio ambiente.**

#### 7.1.5 - EMISSÕES DE CARBONO

O prognóstico da região com e sem o empreendimento mostra que sua evolução futura deverá ocorrer com o mesmo modo de uso dos recursos naturais, apenas acelerando a velocidade de apropriação caso a ferrovia seja implantada. Nessa perspectiva, é importante verificar a contribuição que se dará à economia de emissões dos gases do efeito estufa, caso seja substituído o previsível transporte rodoviário pelo ferroviário. A estimativa a seguir foi efetuada agregando as emissões como carbono emitido para a atmosfera, segundo o método "Bottom-Up".

As estimativas de emissões de carbono por modo de transporte, em 2005, consideradas as fontes não renováveis e a biomassa, toma a forma da Tabela 11. Já a produção em toneladas transportadas está apresentada na Tabela 12.

Para calcular o consumo unitário, dividiu-se as emissões (em Gg ou 1000t) pela produção em milhões de t, obtendo-se o resultado em toneladas de carbono emitidas por milhão de toneladas transportadas, conforme consta na Tabela 13. Finalmente, multiplicando os valores unitários pela produção esperada para a FIO

no estudo de viabilidade e considerando um congelamento das tecnologias utilizadas em 2005 até o ano de 2035, pode-se construir a tabela 14, inserida adiante.

TABELA 11 – EMISSÕES DE CARBONO POR MODO DE TRANSPORTE /2005

Modo	Gg	%
Rodoviário	38.760	87,48
Ferroviário	472	1,07
Aéreo	2.097	4,73
Hidroviário	971	2,19
<b>TOTAL</b>	<b>44.305</b>	<b>100,00</b>

Fonte: “O Balanço de Carbono” - Rev. Economia & Energia – Nº62, jun-jul 2007 (disponível em [HTTP://ecen.com](http://ecen.com))

TABELA 12 – MOVIMENTAÇÃO TOTAL DE CARGAS EM 2005.

MOVIMENTAÇÃO EM 2005						
Volume Transportado (em toneladas)						
Modal	Rodoviário		Ferroviário	Aquaviário	Aeroviário*	Total
	Transportadores	Carga Própria				
Total	540.249.850	249.900.000	413.712.450	459.297.598	1.360.139	<b>1.664.520.037</b>
%	47,5%		24,9%	27,6%	0,08%	<b>100,0%</b>

Fonte: CNT (Boletim Estatístico edição 2006, disponível em [WWW.cnt.org.br](http://www.cnt.org.br))

TABELA 13 – EMISSÕES DE CARBONO POR MILHÃO DE TONELADAS ÚTEIS (TU)

Modo	Emissões (t)	Produção (10 <sup>6</sup> t)	Emissão/Produção (10 <sup>3</sup> t)
<b>Rodoviário</b>	38.760	790,15	49,05
<b>Ferroviário</b>	472	413,71	1,14
<b>Aéreo</b>	2.097	1,36	1.541,91
<b>Hidroviário</b>	971	459,30	2,11
<b>TOTAL/MÉDIA</b>	<b>42.300</b>	<b>1.664,52</b>	<b>25,41</b>

Fonte: elaboração OIKOS, 2009.

Como pode ser constatado, pode-se reduzir o que seria emitido de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, anualmente, em mais de 97%, apenas com a troca do modo rodoviário pelo ferroviário, o que resulta na nada desprezível economia anual que supera 2.000t/ano logo nos primeiros anos de operação.

**TABELA 14 – MOVIMENTAÇÃO TOTAL DE CARGAS NO EIXO DA FIOLE E EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA**

	ANOS			
	2013	2018	2025	2035
Total de cargas (milhões toneladas úteis anuais)	38,9	51,99	57,5	61,81
<b>Emissões de Carbono (tecnologia congelada)</b>				
por Ferrovia (10 <sup>3</sup> t)	44,38	59,32	65,55	70,46
por Rodovia (10 <sup>3</sup> t)	1.908,05	2.550,11	2.820,38	3.031,78
Diferença (10 <sup>3</sup> t)	<b>-1.863,70</b>	<b>-2.490,84</b>	<b>-2.754,83</b>	<b>-2.961,32</b>

Fonte: elaboração OIKOS, 2009.

Além de representar uma sensível economia nas emissões de gases do efeito estufa, a VALEC programou a recuperação de matas ripárias (APPs) e a formação de corredores locais de fauna como compensações para as emissões residuais calculadas a cada ano, após o início da operação da ferrovia.

## 7.2 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 7.2.1. – METODOLOGIA

A seleção de impactos ambientais significativos (IAS), a partir de uma listagem extensiva de impactos ambientais potenciais, baseou-se na literatura especializada em impactos ambientais de projetos de infra-estrutura e na experiência e dados levantados em campo pela equipe da OIKOS.

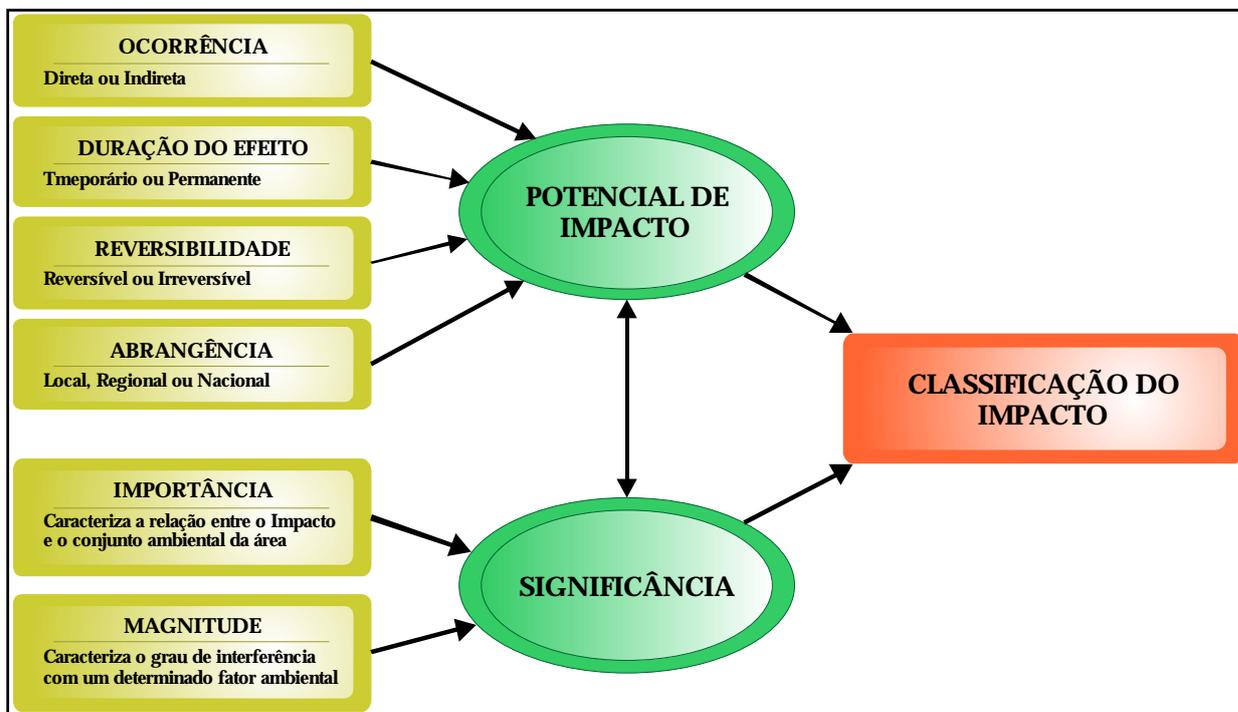
Os efeitos dos IAS foram avaliados por meio do prognóstico de suas conseqüências, no tempo e no espaço, sobre os ambientes naturais e sobre as populações atingidas. Para atender a este pressuposto, os IAS foram qualificados a partir de dois parâmetros: *o Potencial de Impacto e a Significância*.

O **Potencial de Impacto** descreve a adversidade (positiva ou negativa); a forma de ocorrência (direta ou indireta); a duração (temporário ou permanente); a reversibilidade (reversível ou irreversível); a abrangência (local ou regional).

A **Significância** qualifica a importância e a magnitude dos impactos, podendo, de acordo com a combinação dos valores atribuídos à magnitude e à importância, ser classificada como ou **Baixa**, ou **Média** ou **Alta**. Os critérios para a determinação de um impacto segundo a sua magnitude e importância estão indicados nos quadros 5 e 6.

Uma representação esquemática desse modelo pode ser visualizada na Figura 6.

FIGURA 6 – MODELO CONCEITUAL PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



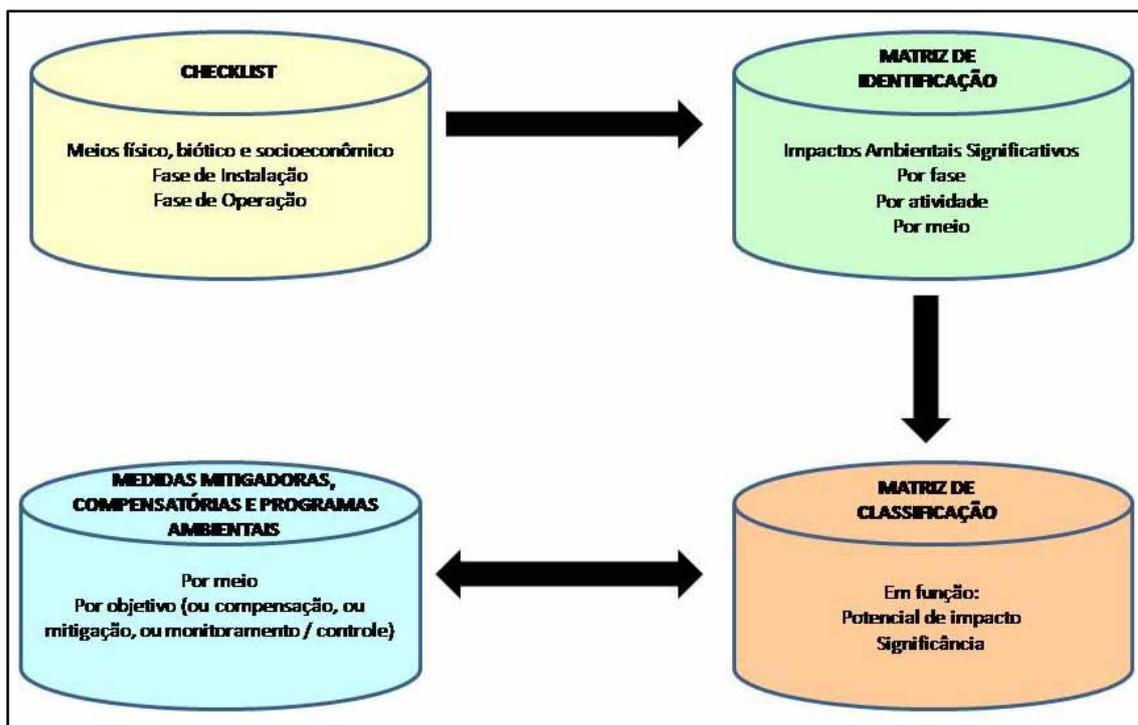
Fonte: Elaboração OIKOS, 2008.

A aplicação desse modelo comportou a elaboração, análise e interação das seguintes matrizes (Figura 7):

- A matriz de referência para o controle dos principais componentes ambientais que, potencialmente, serão afetados e os agentes de intervenção que permitem identificar os IAS nas diferentes fases do empreendimento (implantação e operação).
- A matriz de identificação dos impactos relacionando as atividades e os IAS potenciais por meio (antrópico, biótico e físico) e fases do empreendimento.

- A matriz de classificação, que ordena os IAS pelo seu potencial de impacto e pela significância.

FIGURA 7 – FLUXO DE INTERAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE CHECKLIST, MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO E MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO



Fonte: elaboração OIKOS, 2008

QUADRO 5 – CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA MAGNITUDE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

MAGNITUDE	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
BAIXA	Moderada indução de processos erosivos e de instabilidade. Pequenas mudanças na morfologia dos rios. Pequenas mudanças temporárias na qualidade das águas. Pequenos efeitos sobre a qualidade do ar e a poluição sonora	Alteração no habitat e comportamento de elementos da fauna que não implicam em redução significativa de efetivos populacionais. Desmatamento de áreas ocupadas por formações vegetais secundárias.	Baixa oferta de empregos. Interferência moderada nos cultivos agrícolas e atividades pecuárias. Pequena interferência no cotidiano da população. Baixa influência na indução de processos migratórios

MAGNITUDE	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
<b>MÉDIA</b>	<p>Média indução de processos erosivos e de instabilidade.</p> <p>Moderada mudança na morfologia dos rios.</p> <p>Moderada mudança temporárias nos parâmetros de qualidade das águas.</p> <p>Os efeitos sobre a qualidade do ar e a poluição sonora são médios.</p>	<p>Redução significativa de espécies da fauna e da flora e aumento da probabilidade de extinção local</p> <p>Possibilidade de dizimação de indivíduos da fauna, excluindo espécies raras ou ameaçadas de extinção.</p> <p>Desmatamento de áreas ocupadas por formações vegetais secundárias em estado avançado de regeneração.</p>	<p>Média oferta de empregos.</p> <p>Média Interferência nas atividades pecuárias e agrícolas.</p> <p>Média interferência no cotidiano da população.</p> <p>Média influência na indução de processos migratórios</p>
<b>ALTA</b>	<p>Indução muito forte de processos erosivos e de instabilidade.</p> <p>Forte mudança na morfologia dos rios.</p> <p>Grande mudança permanentes nos parâmetros de água.</p> <p>Os efeitos sobre a qualidade do ar e a poluição sonora são altos e afetam áreas ocupadas ou zonas de concentração de fauna.</p>	<p>Alta probabilidade de extinção local de espécies da fauna e da flora.</p> <p>Perda de indivíduos de espécies raras/endêmicas ou ameaçada de extinção.</p> <p>Perda de habitats de elementos da fauna rara, endêmica e/ou ameaçada de extinção.</p> <p>Desmatamento de áreas ocupadas por formações vegetais primárias em bom estado de conservação.</p>	<p>Criação de expressivo número de empregos.</p> <p>Interferência muito forte nos cultivos agrícolas e nas atividades pecuárias</p> <p>Alta interferência no cotidiano da população.</p> <p>Alta influência na indução de processos migratórios</p> <p>Perda de Patrimônio Arqueológico eventualmente existente.</p>

Fonte: elaboração OIKOS, 2008

### QUADRO 6 – CRITÉRIOS UTILIZADOS NA IDENTIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

IMPORTÂNCIA	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
<b>BAIXA</b>	<p>As induções de processos erosivos e/ou instabilidade não alteram a situação.</p> <p>Os recursos hídricos já se encontram degradados.</p> <p>As alterações na qualidade do ar e da poluição sonora não alteram as condições pré-existentes.</p>	<p>A fauna afetada não é endêmica, rara ou ameaçada de extinção.</p> <p>As formações vegetais afetadas já se encontram muito degradadas</p> <p>As formações florestais afetadas são matas secundárias.</p>	<p>Alterações oferta de empregos são insignificantes.</p> <p>Interferências insignificantes com as atividades agropecuárias.</p> <p>As interferências no cotidiano da população são insignificantes para a região.</p>

IMPORTÂNCIA	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
MÉDIA	<p>A indução de processos erosivos e de instabilidade de encostas é pontual, mas expressiva para a região. Os recursos hídricos já se encontram degradados, mas são importantes para a região. As mudanças nos parâmetros de qualidade das águas serão pequenas, mas significativas para a região.</p> <p>- As alterações na qualidade do ar e da poluição sonora, são pequenas, mas alteram as condições pré-existentes, trazendo incômodos para a população ou a fauna.</p>	<p>A fauna afetada é significativa, mas não envolve espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção. Os remanescentes vegetais afetados não possuem expressão ecológica, mas representam parcela significativa dos recursos localmente existentes. As formações florestais afetadas possuem qualidades ecológicas intrínsecas, mas as interferências são pontuais tornando-as pouco significativas para a região.</p>	<p>A criação de empregos tem uma importância relativa para a região. As interferências com as atividades agropecuárias são pontuais, mas significativas para a região. A interferência no cotidiano da população é significativa, mas extremamente localizada. As interferências com as atividades econômicas têm uma importância relativa para a região.</p> <p>- A capacidade de indução de processos migratórios é de pouca monta em relação à população presente.</p>
ALTA	<p>A indução de processos erosivos e de instabilidade é significativa. Os recursos hídricos afetados são de grande importância e encontra-se em boas condições. A qualidade das águas possíveis de serem afetadas é boa. As alterações na qualidade do ar e da poluição sonora são grandes e alteram as condições pré-existentes.</p>	<p>A fauna afetada é endêmica ou rara ou ameaçada de extinção. Os remanescentes vegetais afetados são habitats de elementos da fauna raros, endêmicos e/ou ameaçados de extinção. As formações vegetais afetadas são importantes remanescentes para a região.</p>	<p>A criação de empregos é de grande significado. A interferência com os cultivos e/ou com a pecuária é significativa. A interferência no cotidiano da população representa uma mudança significativa. As atividades econômicas afetadas são de grande importância para a região.</p>

Fonte: elaboração OIKOS, 2009.

## 7.2.2- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### ASPECTOS GERAIS

Ao contrário das rodovias, ferrovias não oferecem condições para o tráfego de veículos sobre pneumáticos, permitindo o acesso deles apenas a seus pátios de transbordo de cargas. Para percorrê-las, ou se usam trens, ou se usam “autos-de-linha” (ou “carros-de-linha”), que são automóveis ou caminhonetes adaptados com eixos correspondentes à bitola da via e rodas de aço, aptos para o deslocamento sobre trilhos. Como consequência, a estrada de ferro não é um estímulo direto à ocupação de novas áreas, diferentemente das rodovias situadas em regiões de fronteira agrícola.

As ferrovias, porém, catalisam mudanças econômicas em suas áreas de influência que, em geral, envolvem um uso mais intenso do solo. Esse fenômeno pode ser exemplificado nas áreas rurais com a transformação de criações extensivas de gado em criações intensivas, ou em agricultura; já nas zonas urbanas as ferrovias (suburbanas; metrô e pré-metrô) normalmente envolvem mudanças nos planos diretores das cidades, com permissividade maior na verticalização do uso do solo.

A presente análise considerou os impactos de caráter regional e antrópico da implantação da Ferrovia Oeste Leste como um todo, embora seja sabido que VALEC não é a responsável institucional e legal por implantar possíveis programas estratégicos ambientais e de desenvolvimento associados com a All.

A Ferrovia também é consequência das demandas geradas pelo desenvolvimento nacional e regional (da área de influência). Assim, os investimentos estratégicos associados a obras de infra-estrutura foram identificados no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que destinou recursos para a implantação da ligação Ferroviária Oeste-Leste, denominada de EF-334 no Plano Nacional de Viação.

### **COMPONENTES AMBIENTAIS POTENCIALMENTE AFETADOS**

Seguindo-se os procedimentos metodológicos propostos, pode-se observar, na Matriz de Referência para Controle dos principais Componentes Ambientais Potencialmente Afetados (Quadro 7), que eles estão concentrados na fase de implantação, e os IAS são de ocorrência direta nesta mesma fase, associados às obras de engenharia.

No meio biótico deve ser destacado que o empreendimento atuará em sinergia com a já existente e disseminada fragmentação do cerrado e descaracterização da caatinga e da mata atlântica.

No meio antrópico são previstos impactos positivos decorrentes das facilidades logísticas que a operação da Ferrovia propiciará em termos de dinamização econômica, especialmente no que se refere ao escoamento da produção. Contudo as atividades de desapropriações e do próprio tráfego da Ferrovia poderão causar impactos negativos como riscos de acidentes e à segurança das pessoas, deslocamentos populacionais e alterações no uso do solo, seccionamento de propriedades rurais e interferências em áreas especiais de acesso à terra, além dos riscos ao patrimônio arqueológico.

Após esta etapa, e valendo-se da Matriz de Identificação (Quadro 8), foram consideradas nove atividades centrais associadas à fase de Implantação da Ferrovia:

- Operação de Máquinas e Equipamentos;
- Terraplanagem, empréstimos e bota-foras;
- Extração de materiais de Construção;
- Drenagem e Obras de Arte;
- Abertura de Caminhos de Serviço;

- Instalação e Operação de Alojamentos e Canteiros de Obras;
- Desmatamento e Limpeza do Terreno;
- Contratação de Mão de Obra;
- Desapropriações

Analogamente, foram consideradas duas atividades centrais associadas à fase de Operação:

- Conservação e Restauração;
- Tráfego.

A cada atividade foram associados os respectivos impactos para cada um dos meios considerados, os quais foram descritos e classificados no Quadro 9.

**QUADRO 7 – MATRIZ DE REFERÊNCIA PARA CONTROLE DOS PRINCIPAIS COMPONENTES AMBIENTAIS POTENCIALMENTE AFETADOS**

MEIO	COMPONENTE AMBIENTAL	AGENTES	FASES	
			IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
FÍSICO	Atmosfera	Partículas em suspensão	PRESENTE	PRESENTE
		Gases poluentes	AUSENTE	PRESENTE
		Ruídos	PRESENTE	PRESENTE
	Solo	Exploração de Jazidas	PRESENTE	AUSENTE
		Alteração de relevo	PRESENTE	AUSENTE
		Materiais Poluentes	PRESENTE	AUSENTE
		Ruídos e Vibrações	PRESENTE	PRESENTE
	Recursos Hídricos	Substâncias Poluentes	PRESENTE	PRESENTE
		Movimentação de Solo	PRESENTE	AUSENTE
		Obras afetando águas superficiais e subterrâneas	PRESENTE	AUSENTE
BIÓTICO	Fauna	Redução de território	PRESENTE	AUSENTE
		Criação do Efeito Barreira	PRESENTE	PRESENTE
	Flora	Subtração de Vegetação	PRESENTE	AUSENTE
		Criação do Efeito de Borda	PRESENTE	PRESENTE
ANTRÓPICO	Dinâmica Populacional	Aumento da atratividade da região	PRESENTE	PRESENTE
	Estrutura Produtiva	Melhoria no escoamento da produção	AUSENTE	PRESENTE
	Uso do Solo	Alteração no ordenamento territorial	AUSENTE	PRESENTE

MEIO	COMPONENTE AMBIENTAL	AGENTES	FASES	
			IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO
	Estrutura de Propriedade	Desapropriações em áreas rurais	PRESENTE	AUSENTE
		Desapropriações em áreas urbanas	PRESENTE	AUSENTE
	Patrimônio Arqueológico	Interferência direta	PRESENTE	AUSENTE
	Patrimônio Cultural	Interferência indireta	AUSENTE	AUSENTE
	Patrimônio Espeleológico	Interferência indireta	PRESENTE	AUSENTE
	Patrimônio Histórico	Interferência indireta	AUSENTE	AUSENTE
	Unidades de Conservação	Interferência indireta	PRESENTE	AUSENTE
	Terras Indígenas	Interferência indireta	AUSENTE	AUSENTE

Fonte: Elaboração OIKOS, 2009.

**QUADRO 8 – IDENTIFICAÇÃO DOS IAS ASSOCIADOS À IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA FERROVIA LESTE OESTE**

FASE	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
IMPLANTAÇÃO	Operação de Máquinas e Equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração dos níveis de ruídos e vibrações</li> <li>• Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas</li> <li>• Poluição aérea por particulados e gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de atropelamento de animais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de acidentes e à segurança das pessoas</li> </ul>

FASE	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
	Terraplanagem, empréstimos e botaforas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração do nível de ruídos e vibrações</li> <li>• Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas</li> <li>• Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos)</li> <li>• Poluição aérea por particulados e gases</li> <li>• Risco de interferência com cavernas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de atropelamento de animais</li> <li>• Risco de redução de habitats da fauna subterrânea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de perda de patrimônio arqueológico</li> <li>• Risco de acidentes e à segurança das pessoas</li> <li>• Alterações na circulação das pessoas</li> <li>• Risco de interferência com cabeceiras que abastecem habitações rurais</li> </ul>
	Extração de materiais de Construção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração do nível de ruídos e vibrações</li> <li>• Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas</li> <li>• Degradação das áreas de extração de materiais de construção</li> <li>• Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos)</li> <li>• Poluição aérea por particulados e gases</li> <li>• Risco de interferência com cavernas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de atropelamento de animais</li> <li>• Risco de redução de habitats da fauna subterrânea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de perda de patrimônio arqueológico</li> <li>• Risco de acidentes e à segurança das pessoas</li> </ul>
	Drenagem e Obras de Arte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alagamentos e Represamentos</li> <li>• Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de redução de habitats da fauna aquática</li> <li>• Alteração temporária da circulação da fauna aquática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de acidentes e à segurança das pessoas</li> </ul>

FASE	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
	Abertura de Caminhos de Serviço	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alagamentos e Represamentos</li> <li>• Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos)</li> <li>• Poluição aérea por particulados e gases</li> <li>• Risco de interferência com cavernas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de atropelamento de animais</li> <li>• Risco de redução de habitats da fauna aquática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco da geração de criatórios de insetos que proliferam doenças endêmicas</li> <li>• Risco de acidentes e à segurança das pessoas</li> <li>• Risco de interferência com cabeceiras que abastecem habitações rurais</li> </ul>
	Instalação e Operação de Alojamentos e Canteiros de Obras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas</li> <li>• Risco de poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a disposição inadequada de lixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subtração da cobertura vegetal com redução da biodiversidade</li> <li>• Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira</li> <li>• Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de perda de patrimônio arqueológico</li> </ul>
	Desmatamento e Limpeza do Terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subtração da cobertura vegetal com redução da biodiversidade</li> <li>• Risco de atropelamento de animais</li> <li>• Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas</li> <li>• Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira</li> <li>• Risco de incêndio devido o grande volume de biomassa seca (inflamável)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de perda de patrimônio arqueológico</li> <li>• Risco de acidentes e à segurança das pessoas</li> </ul>
	Contratação de Mão de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto inexistente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto inexistente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de empregos para a mão de obra local não especializada</li> </ul>

FASE	ATIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS		
		FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
	Desapropriações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto inexistente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto inexistente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais</li> <li>• Secionamento da propriedade rural e interferências em áreas especiais de acesso à terra</li> </ul>
OPERAÇÃO	Conservação e Restauração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração dos níveis de ruídos e vibrações</li> <li>• Impactos idênticos aos da fase de instalação, com repercussões bem menores</li> <li>• Degradação das áreas de extração de materiais de construção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alterações na circulação das pessoas</li> </ul>
	Tráfego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas</li> <li>• Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas</li> <li>• Alteração dos níveis de ruídos e vibrações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de atropelamento de animais</li> <li>• Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de acidentes e à segurança das pessoas</li> <li>• Dinamização da economia regional</li> <li>• Redução do emprego no modo rodoviário, provavelmente compensado pela geração de empregos em virtude da dinamização econômica</li> <li>• Alteração dos níveis de ruídos e vibrações</li> </ul>

Fonte: Elaboração OIKOS, 2009.

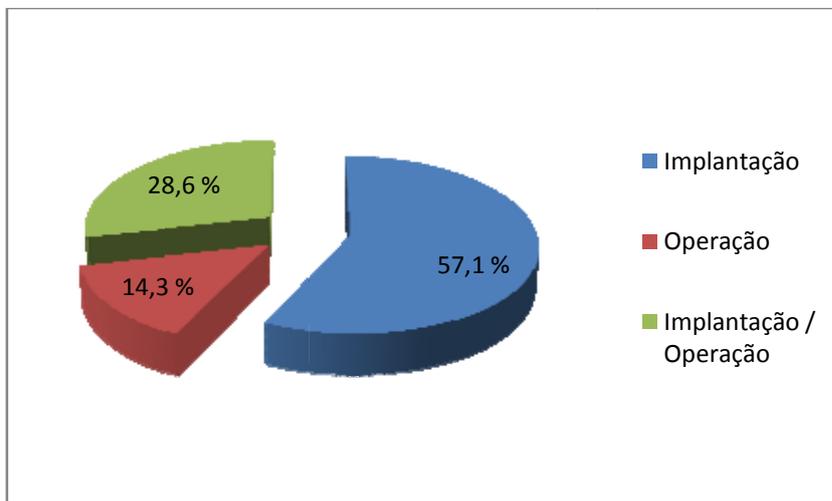
### 7.2.3 – IMPACTOS POR FASE, MEIO E SIGNIFICÂNCIA

Os efeitos dos IAS podem ser avaliados por meio do prognóstico de suas conseqüências, no tempo e no espaço, sobre os ambientes naturais e sobre as populações atingidas. Para atender a esse pressuposto os IAS foram classificados conforme apresentado no Quadro 9.

O resultado dessa Classificação indicou que os impactos sobre o Meio Físico são predominantemente de baixa ou média significância e reversíveis. A única exceção seria a eventual interferência com cavernas não identificadas nas fases anteriores à execução de cortes e aterros, a qual foi classificada como de alta significância e irreversível.

Para o Meio Biótico os impactos são todos negativos, sendo a metade deles irreversíveis, e dois são de alta significância: subtração da cobertura vegetal com perda de biodiversidade e a alteração na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira.

FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO DOS IMPACTOS POR FASES DO EMPREENDIMENTO

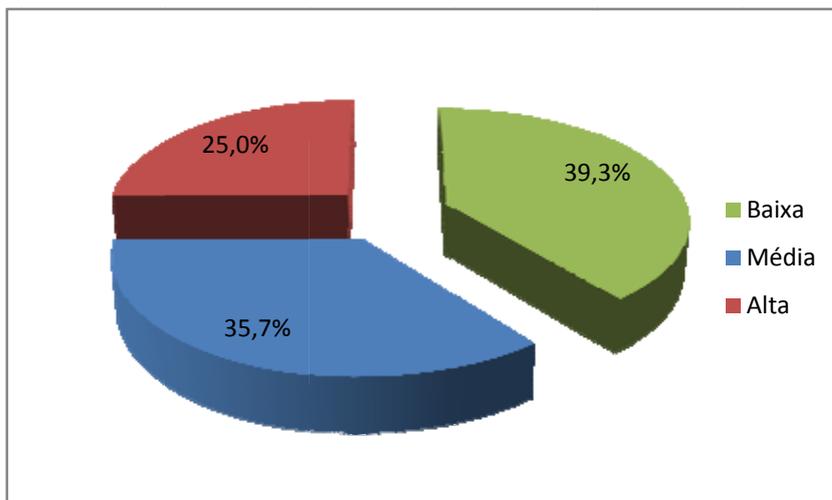


Fonte: elaboração OIKOS, 2009

No Meio Antrópico três impactos são positivos sendo de alta significância a dinamização da economia regional. São negativos e de alto significado as alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais; o risco ao patrimônio arqueológico; e o seccionamento da propriedade rural e interferências em áreas especiais de acesso à terra.

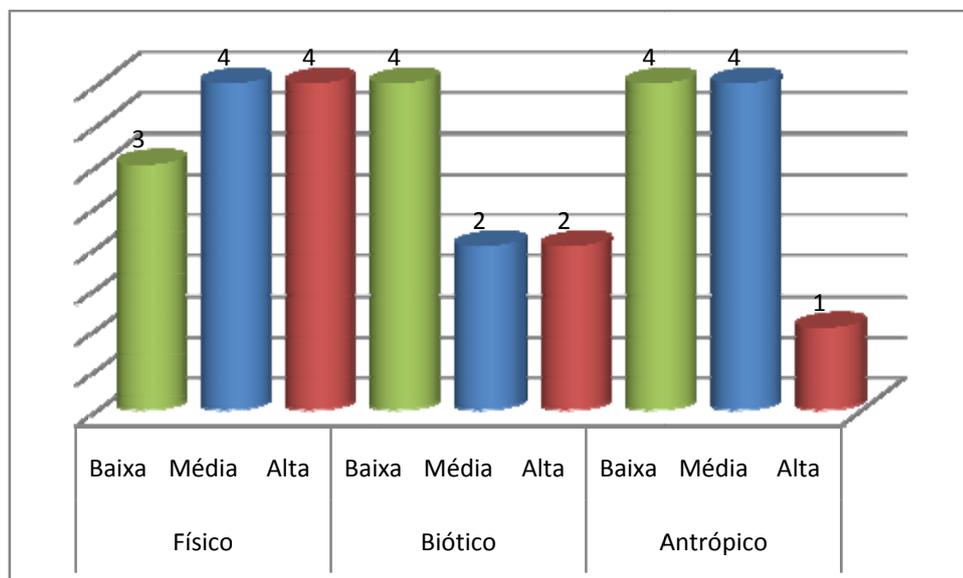
Os IAS com média significância ocorrerão com maior frequência na fase de Operação e, via de regra, poderão ser revertidos se as atividades operacionais forem conduzidas em conformidade com a legislação ambiental.

FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DOS IMPACTOS POR SIGNIFICÂNCIA



Fonte: elaboração OIKOS, 2009

FIGURA 10 – DISTRIBUIÇÃO DOS IMPACTOS POR MEIO E SIGNIFICÂNCIA



Fonte: elaboração OIKOS, 2009

QUADRO 9 – CLASSIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS (IAS)

IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS – IAS	FASE	POTENCIAL DE IMPACTO					SIGNIFICÂNCIA		
		Adversidade	Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Abrangência	Importância	Magnitude	Significância
<b>MEIO FÍSICO</b>									
F1 – Alterações dos níveis de ruídos e vibrações	I/O	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
F2 – Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas	I/O	Negativo	Direto/ Indireto	Temporário	Reversível	Local	Média	Média	Média
F3 – Degradação das áreas de extração de materiais de construção	I/O	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
F4 – Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos)	I	Negativo	Direto/ Indireto	Temporário	Reversível	Local/ Regional	Média	Média	Média
F5 – Poluição aérea por particulados e gases	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
F6 – Risco de alagamentos e represamentos	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
F7 - Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas	O	Negativo	Direto	Permanente	Reversível	Local	Média	Média	Média
F8 – Risco de interferências com cavernas	I	Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	Local	Alta	Alta	Alta
F9– Risco de poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a disposição inadequada de lixo	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Média	Média	Média

IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS – IAS	FASE	POTENCIAL DE IMPACTO					SIGNIFICÂNCIA		
		Adversidade	Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Abrangência	Importância	Magnitude	Significância
<b>MEIO BIÓTICO</b>									
B1 – Alteração temporária da circulação da fauna aquática	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
B2 – Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira	I/O	Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Local / Regional	Alta	Alta	Alta
B3 – Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas	I/O	Negativo	Direto/ Indireto	Permanente	Reversível	Local / Regional	Média	Média	Média
B4 – Risco de atropelamento de animais	I/O	Negativo	Direto	Temporário / Permanente	Irreversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
B5 – Risco de redução de habitats da fauna aquática	I	Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Local / Regional	Média	Média	Média
B6 – Risco de redução de habitats da fauna subterrânea	I	Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
B7 – Subtração da cobertura vegetal com redução da biodiversidade	I	Negativo	Direto	Permanente	Reversível	Regional	Alta	Alta	Alto
B8 – Risco de incêndio devido o grande volume de biomassa seca gerada (inflamável)	I	Negativo	Direto/ Indireto	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
<b>MEIO ANTRÓPICO</b>									
A1 – Alterações na circulação das pessoas	I/O	Negativo	Direto	Temporário / Permanente	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
A2 – Alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais	I/O	Negativo	Direto/ Indireto	Temporário / Permanente	Irreversível	Local / Regional	Alta	Alta	Alta
A3 – Dinamização economia regional	O	Positivo	Direto/ Indireto	Permanente	Irreversível	Local / Regional	Alta	Alta	Alta
A4 – Geração de empregos para a	I	Positivo	Direto/	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa

IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS – IAS	FASE	POTENCIAL DE IMPACTO					SIGNIFICÂNCIA		
		Adversidade	Ocorrência	Duração	Reversibilidade	Abrangência	Importância	Magnitude	Significância
mão de obra local não especializa			Indireto						
A5 – Redução no emprego no modo rodoviário, provavelmente compensado pela geração de empregos em virtude da dinamização econômica	O	Positivo / Negativo	Indireto	Permanente	Irreversível	Local / Regional	Média	Média	Média
A6 – Risco da geração de criatórios de insetos que proliferam doenças endêmicas	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Baixa
A7 – Risco de acidentes e à segurança das pessoas	I/O	Negativo	Direto	Temporário/ Permanente	Reversível	Local	Média	Média	Média
A8 – Risco de interferência com cabeceiras que abastecem habitações rurais	I	Negativo	Direto	Temporário	Reversível	Local	Média	Média	Média
A9 – Risco de perda de patrimônio arqueológico	I	Negativo	Direto	Temporário	Irreversível	Local	Alta	Alta	Alta
A10 – Seccionamento da propriedade rural e interferências em áreas especiais de acesso à terra	I	Negativo	Direto	Permanente	Irreversível	Local	Alta	Alta	Alta

Legenda: I – IMPLANTAÇÃO; O – OPERAÇÃO;

Fonte: Elaboração OIKOS, 2009

## 7.2.4 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO FÍSICO

### F1 – ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

#### Atividades relacionadas:

- Operação de máquinas e equipamentos;
- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras;
- Extração de materiais de construção;
- Operação da ferrovia.

#### Descrição:

Durante a fase de implantação do Empreendimento, o trânsito de equipamentos pesados e as operações construtivas deverão aumentar o nível de ruído observado no entorno da Área Diretamente Afetada pela construção da Ferrovia. Como praticamente todo o Traçado atravessa áreas rurais, o impacto é de baixa significância para as populações humanas. Em áreas florestadas pode ocorrer o afastamento de animais, porém este fato ainda não foi criteriosamente observado, sendo, portanto de baixa significância.

Na operação da ferrovia prevê-se que a superestrutura seja montada usando trilhos soldados em barras longas (256m cada), fator que reduz significativamente as vibrações geradas na passagem dos truques ferroviários pelas juntas dos trilhos (nas ferrovias antigas, não soldadas, as barras tinham – e ainda tem nas estradas que ainda não foram modernizadas – apenas 12m). Nesse formato, as emissões de ruídos pelos vagões e sistemas de engate ficam extremamente reduzidas. O ruído residual emitido durante o percurso dos trens, com as barras longas, é praticamente desprezível tanto em termos de intensidade como em termos de duração, haja vista a velocidade de 80km/h das composições, permitindo que o trem passe por um ponto qualquer da Ferrovia em apenas 81 segundos.

Quanto aos ruídos dos motores, os manuais das locomotivas indicam que, com a manutenção adequada, a intensidade raramente ultrapassará 60 dB(A), próximo da saída do sistema de descarga dos motores das locomotivas diesel, com duração inferior a 2min, tempo de passagem dos trens a cada duas horas, com velocidade média de 60km/h.

#### Classificação:

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação;
- Operação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Implementação criteriosa do *Plano Ambiental de Construção*.

**F2 – CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS E DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS POR ESGOTOS, ÓLEOS E GRAXAS**

**Atividades relacionadas:**

- Operação de máquinas e equipamentos;
- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras;
- Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras;
- Desmatamento e limpeza do terreno;
- Drenagem e obras de artes;
- Extração de materiais de construção;

**Descrição:**

Na implantação, a contaminação do solo, dos mananciais e dos aquíferos poderá vir a ocorrer em decorrência das instalações industriais que serão implantadas. Na operação, as possibilidades de contaminação poderão ocorrer em decorrências de acidentes envolvendo cargas perigosas.

Na All especial atenção deve ser reservada no processo construtivo aos rios da Bacia dos Rios Tocantins-Araguaia, com nascentes na Serra Geral, concentrados no sudeste do Tocantins e oeste da Bahia. A maior parte desses rios está classificada na categoria de classe especial, em função da qualidade de suas águas, bom estado de conservação da mata ripária e uso para consumo humano.

Os aquíferos mais suscetíveis na All são: o **Sistema Aquífero Urucuia (SAU)**; o Domínio Hidrogeológico Poroso/Fissural e o Domínio Hidrogeológico Formações Cenozóicas.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto e indireto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação;
- Operação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do *Plano Ambiental de Construção*
- Implantação criteriosa do *Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais*.
- Implantação do *Subprograma de Monitoramento e Controle dos Resíduos Sólidos, Líquidos e de Serviços de Saúde*;
- Implantação do *Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água*.

**F3 – DEGRADAÇÃO DAS ÁREAS DE EXTRAÇÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO**

**Atividades relacionadas:**

- Extração de materiais de construção.

**Descrição:**

A extração de materiais de construção tem causado perdas ambientais consideráveis, tanto pela extração predatória, como pelo desperdício e, ainda, pela falta de recuperação das áreas objeto das escavações. Estas atividades costumam exigir o desmatamento e a remoção do solo orgânico de extensas áreas, tornando-as inaptas a qualquer uso quando não se tomam medidas visando sua recuperação. As cavas resultantes tornam-se lagos que, se não drenados, têm as mesmas conseqüências daqueles criados pelas caixas de empréstimos.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do *Plano Ambiental de Construção*;
- Implantação criteriosa do *Programa de Proteção Contra Erosão*;
  - o Subprograma de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;
  - o Subprograma de Plantios Paisagísticos;
  - o Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas;
  - o Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Selecionados.

**F4 – EROSÃO, ASSOREAMENTO, COMPACTAÇÃO DOS SOLOS, INSTABILIDADE ESTRUTURAL (ESCORREGAMENTOS, DESLIZAMENTOS)**

**Atividades relacionadas:**

- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras;
- Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras;
- Desmatamento e limpeza do terreno;
- Drenagem e obras de artes;
- Extração de materiais de construção;
- Abertura de caminhos de serviço.

**Descrição:**

Diversas atividades realizadas no processo de obras em ferrovias, envolvendo as áreas de apoio, a exploração de áreas de empréstimo para a obtenção de materiais de construção, bota-foras, terraplenagem e movimentação de solos e rochas, resultam na degradação do ambiente. Tais atividades favorecem a erosão laminar, em sulcos, ravinas e até mesmo voçorocas, contribuindo para o assoreamento dos canais de drenagem e degradação dos terrenos, além de gerar locais propícios à proliferação de vetores biológicos.

Na Bacia do Tocantins/Araguaia e do São Francisco a maior parte dos rios corre em terrenos com solos arenosos, o que é um fator gerador de risco de erosão e assoreamento.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto e indireto;
- Temporário;
- Reversível;

- Local e regional;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do *Plano Ambiental de Construção*;
- Implantação criteriosa do *Programa de Proteção Contra Erosão* e dos
  - *Subprograma de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão*;
  - *Subprograma de Plantios Paisagísticos*;
  - *Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas*.

**F5 – POLUIÇÃO AÉREA POR PARTICULADOS E GASES**

**Atividades relacionadas:**

- Operação de máquinas e equipamentos;
- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras;
- Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras;
- Desmatamento e limpeza do terreno;
- Extração de materiais de construção;
- Abertura de caminhos de serviço.

**Descrição:**

Durante a fase de implantação do Empreendimento, o trânsito de veículos e equipamentos e as movimentações de terra deverão aumentar a emissão de partículas (poeira) no ar.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Criteriosa aplicação do *Plano Ambiental de Construção*

**F6 – ALAGAMENTOS E REPRESAMENTOS**

**Atividades relacionadas:**

- Terraplanagem (cortes e aterros);
- Drenagem e obras de arte;
- Abertura de caminhos de serviço.

**Descrição:**

A modificação da drenagem natural para a instalação de cortes e aterros deve ser tratada com atenção. A alteração efetuada de maneira inadequada pode gerar erosões, assoreamentos e alagamentos. As erosões e os assoreamentos são fenômenos associados e, como consequência, o controle dos processos erosivos normalmente interrompe os processos de assoreamento, embora não recupere as áreas já atingidas.

Os alagamentos são causados:

- Pela implantação de bueiros (tubulares e celulares) com cotas de montante superiores às do fundo dos talwegues que devem dar continuidade;
- Pela implantação de bueiros (tubulares e celulares) que permitem vazão inferior às necessidades das bacias que devem escoar, seja pelo seu pequeno número, seja por terem seção de vazão insuficiente;
- Pela inexistência ou pela insuficiência dos dispositivos que deveriam conduzir as águas até os pontos de escoamento seguro.

É importante considerar que nas bacias hidrográficas do Rio Tocantins-Araguaia e do Rio São Francisco **mais da metade dos rios interceptados pela Ferrovia são intermitentes**. Nesse contexto, a execução das obras deve considerar esta particularidade ao serem realizadas em períodos de estiagem, tanto para evitar a obstrução do leito, como para economizar ao máximo a água disponível.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do Subprograma de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão.

**F7 – RISCO DE CONTAMINAÇÃO DOS SOLOS E DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS DEVIDO A ACIDENTES COM CARGAS PERIGOSAS**

**Atividades relacionadas:**

- Tráfego

**Descrição:**

Durante a fase de operação é possível a ocorrência de acidentes com cargas perigosas, que no trecho ferroviário em questão serão constituídas, predominantemente, por etanol.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Permanente;
- Reversível;
- Local;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Operação

**Medidas Mitigadoras:**

- Elaborar e implantar o Programa de Gerenciamento de Riscos de Acidentes com Cargas Perigosas e o respectivo Plano de Ações Emergenciais, considerando a periculosidade das cargas transportadas e a sensibilidade dos ambientes atravessados pela ferrovia.

**F8 – RISCO DE INTERFERÊNCIAS COM CAVERNAS**

**Atividades relacionadas:**

- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras
- Extração de materiais de construção
- Abertura de caminhos de serviço

**Descrição:**

Durante a fase de implantação, dado que a FIOI interceptará extensas áreas classificadas como de alto ou muito alto potencial para ocorrência de cavernas, é possível que o eixo projetado seja coincidente com cavernas ainda não cadastradas pelo ICMBio/Cecav e suas respectivas zonas de amortecimento.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Irreversível;
- Local;
- Alta significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

**Medidas Mitigadoras:**

- No caso da identificação de locais nos quais a futura faixa de domínio apresente risco de interferência com cavidades naturais subterrâneas, a VALEC deverá alterar o traçado proposto no local, deslocando o eixo pelo menos 250m a partir do perímetro que representaria a projeção da caverna na superfície do terreno.

**F9- RISCO DE POLUIÇÃO DOS SOLOS E DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS DEVIDO A DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE LIXO**

**Atividades relacionadas:**

- Instalação e operação de alojamentos e canteiros

**Descrição:**

Durante a fase de implantação, não obstante a estreita supervisão da VALEC e dos órgãos ambientais competentes, podem ocorrer comportamentos inadequados por parte das construtoras ou, mais comumente, de seus subcontratados eventuais quanto à adequada disposição do lixo durante a instalação e operação de alojamentos e canteiros.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;

- Local;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

**Medidas Mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do *Plano Ambiental de Construção* e do Subprograma de Monitoramento e Controle dos Resíduos Sólidos, Líquidos e de Serviços de Saúde.

## 7.2.5 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO BIÓTICO

### **B1 – ALTERAÇÃO TEMPORÁRIA DA CIRCULAÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA**

**Atividades relacionadas:**

- Drenagem e obras de arte

**Descrição:**

Durante a instalação de bueiros e galerias os leitos dos cursos d'água são desviados (corta-rios), de modo que a água continua fluindo enquanto é realizado o tratamento das fundações e a instalação das bases que sustentarão esses dispositivos (berços). Contudo, não obstante a estreita supervisão da VALEC, seja pelo incremento temporário dos sedimentos em suspensão, ou pelos ruídos e movimentos dos operários nessas frentes de serviço, a fauna aquática tende a evitar a circulação por esses locais, pelo menos durante o dia.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

**Medidas Mitigadoras:**

- Criteriosa aplicação do *Plano Ambiental de Construção*.
- Frequente orientação aos operários quanto à proibição da pesca pelos prepostos da VALEC.

- Utilização preferencial de pontes para a transposição de cursos d'água perenes, tornando a interferência com os mesmos menos impactante e favorecendo a manutenção da circulação da fauna local.

## **B2 – ALTERAÇÕES NA CIRCULAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE DEVIDO AO EFEITO BARREIRA**

### **Atividades relacionadas:**

- Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras;
- Desmatamento e limpeza do terreno;
- Tráfego.

### **Descrição:**

A Ferrovia construída constituirá uma barreira física à travessia de animais, poderá provocar alterações no comportamento das espécies que, em última instância, podem afetar a diversidade biológica. Esse problema é pouco significativo no que se refere à avifauna local, mas em relação às espécies terrícolas, em particular aos mamíferos, pode representar um impacto mais significativo. As mudanças nos padrões de deslocamento da fauna, acarretadas pela barreira física representada pela ferrovia e a retirada de vegetação, deverá refletir-se em mudanças no comportamento espacial de uso dos mosaicos de habitat, podendo vir a afetar o sucesso reprodutivo das espécies.

Algumas das mais importantes alterações dos processos ecológicos num ecossistema florestal, que sofre fragmentação é o aumento do chamado "efeito de borda". As áreas perto da borda com a interface externa acabam ficando mais iluminadas, mais quentes e mais secas. Embora haja certa aceitação de que as interfaces entre ecossistemas (ecótonos) possam conter maior diversidade biológica, o efeito de borda tem uma consequência deletéria sobre os remanescentes com menor extensão ou maior relação borda/área, devido à intolerância de parte significativa das espécies florestais (vegetais ou animais) às condições presentes nos fragmentos alterados. Em suma, pode haver perda de biodiversidade.

A construção de um empreendimento linear como uma ferrovia inclui obras de engenharia como o nivelamento do solo e transposição de cursos d'água, efetivamente criando um hiato nos habitats existentes. Esse impacto é mais notável nos trechos em que grandes manchas de habitats contínuos ou habitats lineares como matas ripárias e cursos d'água são seccionados.

A barreira física criada é constituída, na verdade, não só pela estrutura física da ferrovia, mas também pela descaracterização da cobertura vegetal nas adjacências do traçado.

### **Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Permanente;
- Irreversível;
- Local e regional;
- Alta significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação;
- Operação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do Programa de Proteção da Fauna
  - Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;
  - Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.
- Implantação das Unidades de Conservação de proteção integral relacionadas no Capítulo 8, como compensação para atender a Resolução CONAMA nº 371/2006.
- Implantação dos Corredores Locais de Fauna relacionados no Capítulo 8, como compensação para atender a Resolução CONAMA nº 369/2006.

**B3 – COLONIZAÇÃO POR ESPÉCIES RUDERAIS E INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS**

**Atividades relacionadas:**

- Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras
- Desmatamento e limpeza do terreno
- Conservação e Restauração

**Descrição:**

Um conjunto de espécies vegetais é beneficiado diretamente pelas atividades humanas, sobretudo aquele conjunto relacionado com a remoção ou descaracterização da cobertura vegetal nativa. As plantas ruderais são aquelas que se espalham por solos devassados, cercanias de construções e terrenos baldios. Tais espécies, geralmente ervas daninhas ou plantas exóticas, têm grande poder de ocupação e dispersão e impedem a recomposição natural da vegetação. Essa capacidade de ocupação e competição está relacionada com altas taxas de reprodução, rapidez de crescimento, eficientes mecanismos de polinização e baixa exigência de qualidade do solo.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto e indireto;
- Permanente;
- Reversível;
- Local e regional;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação;
- Operação.

**Medidas mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do Programa de Proteção da Flora
  - Subprograma de Resgate da Flora;
  - Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;
- Programa de Plantios Compensatórios;
- Implantação dos Corredores Locais de Fauna relacionados no Capítulo 8, como compensação para atender a Resolução CONAMA no 369/2006.
- Implantação criteriosa do *Plano Ambiental de Construção*.

**B4 – RISCO DE ATROPELAMENTO DE ANIMAIS**

**Atividades relacionadas:**

- Operação de máquinas e equipamentos;
- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras;
- Extração de materiais de construção;
- Abertura de caminhos de serviço;
- Desmatamento e limpeza do terreno;
- Tráfego.

**Descrição:**

Na implantação, atropelamentos podem ter um impacto negativo sobre algumas populações animais, sendo as causas principais o excesso de velocidade, aliado ao vandalismo.

Na operação, devido à baixa frequência de trânsito de trens e a velocidade dos mesmos, os atropelamentos não devem constituir um impacto significativo sobre a fauna, embora contribua para a perda de mais alguns indivíduos, já expostos a diversos outros riscos.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário (instalação) e permanente (operação);
- Irreversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação
- Operação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Implantação do Subprograma de Educação Ambiental;
- Implantação do Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção
- Implantação criteriosa Programa de Proteção da Fauna
  - o Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;
  - o Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.

**B5 – RISCO DE REDUÇÃO DE HABITATS DA FAUNA AQUÁTICA**

**Atividades relacionadas:**

- Abertura de caminhos de serviço

**Descrição:**

Durante a abertura de caminhos de serviço, sobretudo nas travessias de cursos d'água e de suas cabeceiras, não obstante a estreita supervisão da VALEC, podem ocorrer represamentos e/ou assoreamentos pontuais que inviabilizam a permanência da fauna aquática nos locais afetados.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Permanente;
- Irreversível;
- Local e Regional;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

**Medidas Mitigadoras:**

- Criteriosa aplicação do *Plano Ambiental de Construção*
- Utilizar preferencialmente manilhas nas travessias de cursos d'água e de suas cabeceiras pelo caminho de serviço, em detrimento da utilização das denominadas "pinguelas".

**B6 – RISCO DE REDUÇÃO DE HABITATS DA FAUNA SUBTERRÂNEA**

**Atividades relacionadas:**

- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras
- Extração de materiais de construção

**Descrição:**

Durante a execução da terraplenagem, sobretudo dos cortes, e na execução de escavações para a extração de materiais para construção, tocas, brechas de rochas e outros locais de refugio e circulação da fauna subterrânea podem ser removidos ou profundamente alterados.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Permanente;
- Irreversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

**Medidas Mitigadoras:**

- Criteriosa aplicação do *Plano Ambiental de Construção*;
- Implantação do Subprograma de Educação Ambiental;
- Implantação do Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção
- Implantação criteriosa Programa de Proteção da Fauna
  - o Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;
  - o Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.

## **B7 – SUBTRAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL COM REDUÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

### **Atividades relacionadas:**

- Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras;
- Desmatamento e limpeza do terreno;

### **Descrição:**

O principal impacto causado sobre a flora pela implantação da Ferrovia é a supressão da vegetação, primeiro passo para o início das obras de terraplanagem e demais obras de engenharia civil, que poucas vezes deverão superar os 80 m de largura da faixa de domínio.

A supressão ou descaracterização da vegetação nativa altera de pronto a dinâmica das comunidades animais, restringindo ou, muitas vezes, inviabilizando sua permanência nas paisagens alteradas.

Esse é um problema de perda irreversível de biodiversidade, porém de abrangência localizada, limitada ao fragmento afetado e, na maioria das vezes, não traz ameaça grave ao restante dos fragmentos remanescentes da mesma formação fora da Área Diretamente Afetada.

### **Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Permanente;
- Reversível;
- Regional;
- Alta significância.

### **Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

### **Medidas Mitigadoras:**

Implantação criteriosa dos seguintes Programas e Subprogramas Ambientais pela VALEC:

- o Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;
  - o Subprograma de Qualidade Ambiental da Construção
  - o Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas
  - o Subprograma de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção;
- o Programa de Redução de Impactos na Instalação e Operação de Acampamentos e de Canteiros de Serviços;
  - o Subprograma de Instalação e Operação de Canteiros de Obras
- o Programa de Proteção da Flora
  - o Subprograma de Resgate da Flora;
  - o Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;
  - o Subprograma de Plantios Compensatórios;
- o Programa de Proteção Contra Erosão
  - o Subprograma de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;
  - o Subprograma de Plantios Paisagísticos;
  - o Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas; e
  - o Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Seleccionados.
- o Programa de Gerenciamento da Mão-de-Obra
  - o Subprograma de Administração da Mão de Obra;
  - o Subprograma de Educação Ambiental;
  - o Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção
- o Programa de Proteção da Fauna
  - o Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;
  - o Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.
- Implantação das Unidades de Conservação de proteção integral relacionadas no Capítulo 8, como compensação para atender a Resolução CONAMA nº 371/2006

- Implantação dos Corredores Locais de Fauna relacionados no Capítulo 8, como compensação para atender a Resolução CONAMA no 369/2006

## **B8 – RISCO DE INCÊNDIOS DEVIDO O GRANDE VOLUME DE BIOMASSA SECA GERADA (INFLAMÁVEL)**

### **Atividades relacionadas:**

- Desmatamento e limpeza do terreno

### **Descrição:**

Durante a execução do desmatamento e limpeza do terreno a vegetação é removida e estocada na lateral da via para posterior aproveitamento. Contudo, quando seca, esta biomassa é bastante inflamável e qualquer descuido no uso do fogo pode resultar em incêndios.

### **Classificação:**

- Negativo;
- Direto e indireto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

### **Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

### **Medidas Mitigadoras:**

Criteriosa aplicação do *Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais* e dos seguintes Subprogramas:

- o Subprograma de Educação Ambiental;
- o Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção
- o Subprograma de Prevenção contra Queimadas.

## **7.2.6 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS: MEIO ANTRÓPICO**

### **A1 – ALTERAÇÕES NA CIRCULAÇÃO DAS PESSOAS**

#### **Atividades relacionadas:**

- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras

**Descrição:**

Durante a execução dos cortes e aterros rodovias e acessos podem ser temporária ou permanentemente modificados visando o bom andamento das atividades construtivas e a manutenção da segurança das pessoas que por ali circulam.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário e permanente;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação;
- Operação.

**Medidas Mitigadoras:**

- Sinalização ostensiva das modificações nos fluxos de pessoas e veículos;
- Criteriosa aplicação do Plano Ambiental de Construção;
- Criteriosa aplicação dos programas de Comunicação Social; de Relocação de Infraestrutura; e de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais;
- Criteriosa aplicação dos seguintes subprogramas:
  - o de Educação Ambiental; e
  - o de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção.

**A2 – ALTERAÇÕES NO USO DO SOLO E DESLOCAMENTO DE CONTINGENTES POPULACIONAIS**

**Atividades relacionadas:**

- Desapropriações;
- Tráfego.

**Descrição:**

Na etapa de implantação da Ferrovia será necessária a desapropriação, em geral parcial, de diversas propriedades, o que poderá causar pequenas alterações no uso do solo. Estão previstas as desapropriações de mais ou menos 50 edificações unifamiliares ao longo dos quase 1500km da FIOLE, o que permite afirmar que não serão necessários deslocamentos de contingentes populacionais.

A proximidade do leito ferroviário, onde os efeitos negativos do tráfego ferroviário são mais percebidos, mesmo que não muito significativos, tende a afastar o uso residencial. Entretanto, o estabelecimento de faixas de domínio, se não forem adequadamente fiscalizadas, acabam, paradoxalmente, por atrair a construção de moradias precárias para populações de baixa renda.

Como no projeto da FIOLE se prevêem alargamentos para serem usados como corredores locais de fauna, se estará aumentando a atratividade para a invasão destas áreas. Sugere-se, assim, que pelo menos 80% destas faixas adicionais sejam registradas pela VALEC como Reservas Particulares do Patrimônio Natural, garantindo seu uso permanente para a preservação da flora e da fauna, Dando uma forma jurídica que não admite acordos visando a ocupação por prováveis invasores.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto e indireto;
- Temporário e Permanente;
- Irreversível;
- Local e regional;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação;
- Operação.

**Medidas Mitigadoras**

- Registro das áreas excedentes da desapropriação e usadas como corredores de fauna na categoria de RPPN;
- Criteriosa aplicação dos programas de Comunicação Social; de Relocação de Infraestrutura; e de Indenização, Reassentamento e Desapropriação;
- Criteriosa aplicação dos seguintes subprogramas:
  - o de Educação Ambiental; e
  - o de Averbação e Relocação de Reservas Legais interceptadas.

**A3 – DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA REGIONAL**

**Atividades relacionadas:**

- Tráfego.

**Descrição:**

Um dos principais benefícios decorrentes da operação da Ferrovia Oeste Leste será o de facilitar o escoamento da produção, permitindo um potencial crescimento da produção mineral, agrícola e industrial. Atualmente o transporte é feito pelas rodovias, modo que é bastante desfavorável. Na época de chuvas o tráfego normal de veículos é dificultado e, por vezes, as estradas ficam intransitáveis aumentando os custos dos fretes ou até mesmo impondo maiores percursos para o transporte de mercadorias e de bens. Outro setor que deverá se beneficiar sobremaneira é o mineral, em especial a extração de minerais ferrosos, que poderá utilizar a Ferrovia para o transporte da produção.

**Classificação:**

- Positivo;
- Direto e indireto;
- Permanente;
- Irreversível;
- Local e regional;
- Alta significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Operação.

**Medidas Mitigadoras**

Não se aplicam.

**A4 – GERAÇÃO DE EMPREGOS PARA A MÃO DE OBRA LOCAL NÃO ESPECIALIZADA**

**Atividades relacionadas:**

- Contratação de mão de obra.

**Descrição:**

A contratação de mão-de-obra com origem local tende a ser restrita ao pessoal não especializado, tendo em vista que as empreiteiras contratadas para a execução da obra, em geral, contam com um quadro técnico formado e treinado. A mão de obra local não especializada poderá ser mobilizada com impactos positivos, ainda que de pequena magnitude, sobre o emprego e a renda.

Os empreiteiros contratados deverão receber, junto com o edital de Concorrência, um Anexo contando com a NAVA nº 8 Administração da Mão de Obra, com diretrizes para a contratação e condução das relações com a mão-de-obra mobilizada para os serviços na FIOL.

**Classificação:**

- Positivo;
- Direto e indireto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

**Medidas Mitigadoras**

- Criteriosa aplicação do Programa de Gerenciamento da Mão-de-Obra, com seus respectivos subprogramas:
  - o de Administração da Mão de Obra;
  - o de Educação Ambiental;
  - o de Segurança e Saúde da Mão de Obra; e
  - o de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção.

Embora reconhecendo ser difícil a execução, por interferir na liberdade econômica dos indivíduos e das empresas brasileiras, recomenda-se buscar:

- Contratação do maior número possível de trabalhadores nas localidades próximas à obra; e
- Contratação do maior número possível de serviços e aquisição de produtos disponíveis nos mercados locais.

**A5 – REDUÇÃO DO EMPREGO NO MODO RODOVIÁRIO**

**Atividades relacionadas:**

- Tráfego.

**Descrição:**

Um impacto negativo associado à operação se refere à redução do número de empregos, essencialmente de motoristas, em virtude da troca dos caminhões, que seriam subtraídos do tráfego nas rodovias. Certamente, não há uma destinação segura para o emprego desses motoristas, cuja origem e residência

estão espalhados pelo país de forma pulverizada, o que, se por um lado impede o estabelecimento de programas de relocação, por outro lado facilita a absorção no mercado de trabalho.

Admite-se ainda que esse impacto negativo será compensado pelo impacto positivo da dinamização da economia regional, gerando mais atividades no transporte de curta distância (inferior a 250km), fato que envolverá também a compensação da possível superoferta de prestadores de serviços dependentes dos caminhões e caminhoneiros (mecânicos, borracheiros, frentistas de postos de serviços, cozinheiros, outros). Adicionalmente é necessário considerar o impacto positivo derivado da redução drástica da emissão de poluentes na atmosfera.

**Classificação:**

- Positivo e negativo (compensando-se);
- Indireto;
- Permanente;
- Reversível;
- Local e regional;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Operação.

**Medidas Mitigadoras**

- Não se aplicam.

**A6 – RISCO DA GERAÇÃO DE CRIATÓRIOS DE INSETOS QUE PROLIFERAM DOENÇAS ENDÊMICAS**

**Atividades relacionadas:**

- Abertura de caminhos de serviço

**Descrição:**

Durante a abertura de caminhos de serviço, sobretudo nas travessias de cursos d'água e de suas cabeceiras e nas proximidades de núcleos habitacionais, não obstante a estreita supervisão da VALEC, podem ocorrer represamentos pontuais propícios à reprodução de insetos que proliferam doenças endêmicas.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;

- Local;
- Baixa significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

**Medidas Mitigadoras:**

- Criteriosa aplicação do Plano Ambiental de Construção, incluindo:
  - o Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas
  - o Subprograma de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção;
  - o Subprograma de Instalação e Operação de Canteiros de Obras
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Industriais;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
  - o Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas;
  - o Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Selecionados;
  - o Subprograma de Educação Ambiental;
  - o Subprograma de Segurança e Saúde da Mão de Obra;
  - o Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção; e
  - o Programa de Recuperação de Passivos Ambientais.
- Utilizar preferencialmente manilhas nas travessias de cursos d'água e de suas cabeceiras pelo caminho de serviço, em detrimento da utilização das denominadas "pinguelas".

**A7 – RISCOS DE ACIDENTES E À SEGURANÇA DAS PESSOAS**

**Atividades relacionadas:**

- Operação de máquinas e equipamentos;
- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras;
- Desmatamento e limpeza do terreno;
- Drenagem e obras de artes;
- Extração de materiais de construção;

- Abertura de caminhos de serviço.
- Tráfego (operação).

**Descrição:**

Na fase de implantação, diversas atividades construtivas podem aumentar o risco de acidentes. As obras de terraplenagem, por exemplo, exigem o movimento de grandes volumes, gerando tráfego intenso de veículos pesados. As nuvens de poeira e a lama, nos trechos rurais, e a interferência com o público nas áreas mais povoadas preenchem o quadro necessário e suficiente para a ocorrência de acidentes.

Já na fase de operação, como o traçado intercepta uma série de regiões com a presença de populações residentes, o tráfego de composições pode causar acidentes se não forem implantadas as obras necessárias para evitar ou minimizar o cruzamento da Ferrovia com pessoas e veículos. Onde a Ferrovia intercepte áreas utilizadas para o trânsito das pessoas e veículos, devem estar previstas alternativas de cruzamento viáveis e condizentes com a realidade daquelas populações. De todo modo, conforme está demonstrado na seção 7.1.4 deste Volume, o risco de acidentes se reduz em 20 vezes ao substituir os transportes rodoviários pelos ferroviários.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário (instalação) e Permanente (operação);
- Reversível;
- Local;
- Média significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação;
- Operação.

**Medidas mitigadoras:**

- Aplicação criteriosa da NAVA nº18 (Contingências para Evitar e/ou Mitigar Impactos Ambientais com o Meio Ambiente – Respostas a Emergências) na fase de instalação; e
- Elaboração e Implantação do Programa de Gerenciamento de Riscos e respectivo Plano de Ações Emergenciais na fase de operação.

## **A8 – RISCO DE INTERFERÊNCIA COM CABECEIRAS QUE ABASTECEM HABITAÇÕES RURAIS**

### **Atividades relacionadas:**

- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras
- Abertura de caminhos de serviço

### **Descrição:**

Durante a execução de cortes e aterros e na abertura de caminhos de serviço, sobretudo nas travessias de cabeceiras que abastecem habitações rurais, não obstante a estreita supervisão da VALEC, podem ocorrer represamentos e assoreamentos pontuais que prejudicam a quantidade e a qualidade da água captada nesses locais.

### **Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Reversível;
- Local;
- Média significância.

### **Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação

### **Medidas Mitigadoras:**

- Criteriosa aplicação do Plano Ambiental de Construção.
- Criteriosa aplicação das seguintes Normas Ambientais da VALEC:
  - o NAVA nº 1 - Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;
  - o NAVA nº 7 – Educação Ambiental;
  - o NAVA nº 14 – Desapropriações, Compensações e Indenizações; e
  - o NAVA nº 19 – Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão.
- Utilizar preferencialmente manilhas nas travessias de cursos d'água e de suas cabeceiras pelo caminho de serviço, em detrimento da utilização das denominadas "pinguelas".
- Garantir a quantidade e a qualidade da água necessária ao abastecimento das habitações e propriedades rurais a jusante das travessias.

## **A9 – RISCO DE PERDA DE PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO**

### **Atividades relacionadas:**

- Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras;
- Terraplenagem, empréstimos e bota-foras;
- Desmatamento e limpeza do terreno;
- Extração de materiais de construção;
- Abertura de caminhos de serviço;

### **Descrição:**

Potencialmente, os sítios arqueológicos há muito tempo vem sofrendo impacto das intempéries (lixiviação e erosão), da manutenção das estradas, das atividades humanas rurais (roçados, construção de residências e cultivos) e das atividades agropecuárias. Na implantação do Empreendimento os riscos de perda do patrimônio arqueológico são potencializados, enquanto na fase de operação os mesmos são inexistentes.

No Sistema de Gerenciamento de Patrimônio Arqueológico (SGPA) do IPHAN, existem registrados apenas 29 sítios nos municípios que compõe a Área de Influência do Tocantins e outros 135 sítios na Área de Influência da Bahia. No entanto, além daqueles sítios cadastrados no SGPA/IPHAN, existem outros sítios arqueológicos que apresentam registros na Área de Influência dos referidos estados, sendo 21 sítios no Tocantins e 85 sítios a Bahia.

As pesquisas arqueológicas realizadas e as que estão em desenvolvimento na região indicam a potencial existência de um valioso patrimônio relativo às Culturas Arqueológicas (Tradições ceramistas) Aratu, Una e Tupiguarani, e várias Tradições Rupestres: Agreste, São Francisco, Nordeste, Planalto e Astronômica.

### **Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Temporário;
- Irreversível;
- Local;
- Alta significância.

### **Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

### **Medidas Mitigadoras:**

- Implantação criteriosa do Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico.
- Criteriosa aplicação do Plano Ambiental de Construção.

- Aplicação criteriosa das seguintes Normas Ambientais da VALEC:
  - NAVA nº 1 Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção.;
  - NAVA nº 5 Instalação e Operação de Acampamentos e de Canteiros de Serviços
  - NAVA nº 6 Extração de Materiais de Construção

### **A10 – SECIONAMENTO DA PROPRIEDADE RURAL E INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS ESPECIAIS DE ACESSO À TERRA**

#### **Atividades relacionadas:**

- Desapropriações.

#### **Descrição:**

Em regiões caracterizadas por propriedades ou estabelecimentos rurais de tamanho pequeno, as desapropriações, ao secionar tais propriedades, podem inviabilizar ou alterar profundamente o modo de vida e as fontes de sobrevivência de populações residentes. Deve-se evitar, em princípio, qualquer impedimento a, por exemplo, acesso aos cursos d'água em locais usados como pastagens, isolamento do abastecimento d'água, ou redução da propriedade inviabilizando a produção comercial.

Haverá a perda de áreas hoje destinadas à produção agropastoril, que serão ocupadas pela obra ferroviária e pelos futuros corredores locais de fauna. Todavia, em virtude da área restrita das propriedades rurais, há possibilidades reais de algumas das áreas remanescentes das desapropriações também serem perdidas para a produção na propriedade original, ou por terem ficado isoladas dos mananciais de abastecimento, ou por serem muito pequenas para permitir o uso que o produtor rural fazia dela, ou por também terem sido atingidas a sede ou outras benfeitorias essenciais.

À medida que as propriedades rurais de pequeno porte normalmente são exploradas pela mão de obra familiar, será necessário que, ao atingir essas pequenas propriedades, o Detalhamento do Projeto Básico envolva:

- Estudo do modelo agrícola conduzido pelo proprietário ou ocupante do estabelecimento rural, incluindo a renda líquida estimada;
- Avaliação das condições de exploração e de geração de renda da propriedade após as desapropriações e indenizações previstas, usando o mesmo modelo agrícola encontrado;
- Estudo caso a caso das soluções de desapropriação, detalhando um projeto que deve buscar:
  - O melhor aproveitamento possível dos estabelecimentos após as desapropriações (ou seja, a menor perda possível de áreas

de uso agropastoril), como forma de evitar a pressão sobre as áreas ainda cobertas com vegetação nativa; e

- o A manutenção dos empregos e da renda gerada nos estabelecimentos rurais, antes e após as desapropriações.

As desapropriações tornam-se especialmente problemáticas em áreas com modalidades de acesso à terra especiais, como nas Comunidade Quilombolas ou Ribeirinhas e os Projetos de Assentamento de Reforma Agrária. Nesses casos, as recomendações acima devem ser acrescidas de negociações especiais com os representantes das organizações sociais governamentais e não governamentais atuantes na área objeto das desapropriações.

**Classificação:**

- Negativo;
- Direto;
- Permanente;
- Irreversível;
- Local;
- Alta significância.

**Ocorrência por Fase da Obra:**

- Implantação.

**Medidas Mitigadoras**

- Criteriosa aplicação dos programas de Indenização, Reassentamento e Desapropriação; de Comunicação Social; e de Relocação de Infraestrutura.
- Criteriosa aplicação dos seguintes subprogramas:
  - o Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais interceptadas
  - o Subprograma de Administração da Mão de Obra;
  - o Subprograma de Educação Ambiental;
  - o Subprograma de Instalação e Operação de Canteiros de Obras
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Industriais; e
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.
- Criteriosa aplicação das seguintes Normas Ambientais da VALEC:

- o NAVA nº 1 - Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;
- o NAVA nº 7 – Educação Ambiental; e
- o NAVA nº 14 – Desapropriações, Compensações e Indenizações.

### **7.2.7 – SÍNTESE E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS**

#### **SÍNTESE DOS IAS POR FASES DO EMPREENDIMENTO E ATIVIDADES RELACIONADAS**

Os quadros 10, 11 e 12 a seguir inseridos, apresentam uma síntese dos impactos ambientais significativos, relacionando-os à fase de ocorrência, às atividades que os provocam e à sua significância.

**QUADRO 10 – IMPACTOS DE BAIXA SIGNIFICÂNCIA**

FASE	IAS	ATIVIDADES
<b>IMPACTOS DE BAIXA SIGNIFICÂNCIA</b>		
<b>MEIO FÍSICO</b>		
I	Risco de alagamentos e represamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenagem e obras de arte</li> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> </ul>
	Alteração dos níveis de ruídos e vibrações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de máquinas e equipamentos</li> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> </ul>
I/O	Poluição aérea por particulados e gases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de máquinas e equipamentos</li> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> <li>• Tráfego</li> </ul>
	Degradação das áreas de extração de materiais de construção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Conservação e restauração</li> </ul>
<b>MEIO BIÓTICO</b>		
I	Alteração temporária da circulação da fauna aquática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenagem e obras de arte</li> </ul>
	Risco de redução de habitats da fauna subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> </ul>
	Risco de incêndios devido ao grande volume de biomassa seca gerada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmatamento e limpeza do terreno</li> </ul>
I/O	Risco de atropelamento de animais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de máquinas e equipamentos</li> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> <li>• Desmatamento e limpeza do terreno</li> </ul>

		MEIO ANTRÓPICO
I	Geração de empregos para a mão de obra local não especializada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratação de mão de obra</li> </ul>
	Risco da geração de criatórios de insetos que proliferam doenças endêmicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> </ul>
I/O	Alterações na circulação das pessoas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> </ul>

Fonte: Elaboração OIKOS, 2009.

#### QUADRO 11 – IMPACTOS DE MÉDIA SIGNIFICÂNCIA

FASE	IAS	ATIVIDADES
<b>IMPACTOS DE MÉDIA SIGNIFICÂNCIA</b>		
<b>MEIO FÍSICO</b>		
I	Erosão, assoreamento, compactação dos solos, instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> <li>• Desmatamento e limpeza do terreno</li> </ul>
	Risco de poluição dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a disposição inadequada de lixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação e operação de alojamentos e canteiros</li> </ul>
I/O	Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de máquinas e equipamentos</li> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Drenagem e obras de arte</li> <li>• Instalação e operação de alojamentos e canteiros</li> <li>• Tráfego</li> </ul>

O	Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfego</li> </ul>
<b>MEIO BIÓTICO</b>		
I	Risco de redução de habitats da fauna aquática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> </ul>
I/O	Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação e operação de alojamentos e canteiros</li> <li>• Desmatamento e limpeza do terreno</li> </ul>
<b>MEIO ANTRÓPICO</b>		
I	Risco de interferência com cabeceiras que abastecem habitações rurais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> </ul>
I/O	Risco de acidentes e à segurança das pessoas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de máquinas e equipamentos</li> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Drenagem e obras de arte</li> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> <li>• Desmatamento e limpeza do terreno</li> <li>• Tráfego</li> </ul>
O	Redução no emprego no modo rodoviário, provavelmente compensado pela geração de empregos em virtude da dinamização econômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfego</li> </ul>

Fonte: Elaboração OIKOS, 2009.

**QUADRO 12 – IMPACTOS DE ALTA SIGNIFICÂNCIA**

FASE	IAS	ATIVIDADES
<b>IMPACTOS DE ALTA SIGNIFICÂNCIA</b>		
<b>MEIO FÍSICO</b>		
I	Risco de interferências com cavernas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Abertura de caminhos de serviço</li> </ul>
<b>MEIO BIÓTICO</b>		
I	Subtração da cobertura vegetal com redução da biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação e operação de alojamentos e canteiros</li> <li>• Desmatamento e limpeza do terreno</li> </ul>
I/O	Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfego</li> </ul>
<b>MEIO ANTRÓPICO</b>		
I	Alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desapropriações</li> </ul>
	Risco de perda de patrimônio arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terraplenagem, empréstimos e bota-foras</li> <li>• Extração de materiais de construção</li> <li>• Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras</li> <li>• Desmatamento e limpeza do terreno</li> </ul>
	Seccionamento da propriedade rural e interferências em áreas especiais de acesso à terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desapropriações</li> </ul>
O	Dinamização da economia regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfego</li> </ul>

Fonte: Elaboração OIKOS, 2009.

## 8 – MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

A experiência da VALEC demonstrou que o estabelecimento de Planos e Projetos Básicos Ambientais (PBAs) isolados dos projetos de engenharia acabavam por reduzi-los a apêndices de importância secundária e, frequentemente, eram protelados e até esquecidos em algum desvão das atividades de construção, pois não faziam parte dos contratos de obras. Para superar esta desvantagem, a VALEC resolveu incorporá-los (internalizá-los) como parte dos projetos de engenharia, inserindo seus custos na própria construção ou na conservação da via, tornando-os parte das atividades contratadas ou com as construtoras, ou com as supervisoras, ou, em último caso, em atividades da própria VALEC, diretamente ou sob a responsabilidade de terceiros especialmente contratados, nos casos em que os Programas Ambientais não se referem especificamente às obras.

Esta internalização atende perfeitamente o *Pay Pollution Principle (PPP)* e, nas obras hoje em execução pela VALEC, ela foi materializada através da transformação de parte dos PBAs em Normas Ambientais da VALEC (NAVA)<sup>12</sup> de aplicação ampla e obrigatória nos empreendimentos capitaneados pelo empreendedor. Seus custos são pagos pela VALEC seja de forma direta – quando os quantitativos são individualizáveis, como ocorre com o revestimento vegetal de taludes, por exemplo, ou seja de forma indireta – quando os custos são incorporados no BDI<sup>13</sup> das contratadas, como ocorre com os programas relacionados com a administração da mão-de-obra, também citado apenas como exemplo.

Estas constatações levam a recomendar que todos os Programas e Subprogramas Ambientais que puderem ser adaptados ou transformados em Normas Ambientais devem sê-lo antes das licitações das obras do trecho ferroviário em análise, e devem, obrigatoriamente, serem incluídos nos editais de licitação, como já ocorre com as NAVAs hoje existentes, garantindo a internalização das ações de cunho ambiental, e de seus custos, nos projetos e nas obras de engenharia ferroviária conduzidas pela VALEC.

Evidentemente existem atividades que, por não fazerem parte das obrigações que podem ser delegadas para as construtoras e supervisoras, estarão ausentes da relação de NAVAs, tal como ocorrerá, por exemplo, com o Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico, que sempre será conduzido de modo independente em relação aos outros componentes.

---

<sup>12</sup> Denominadas Normas Ambientais VALEC – NAVAs, que fazem parte dos editais de concorrência para projetos e obras promovidos pela VALEC, exigindo-se dos concorrentes que antecipadamente declarem conhecê-las integralmente e que se comprometem a obedecê-las durante a realização dos serviços contratados.

<sup>13</sup> BDI: parcela da composição dos custos referente à cobertura do benefício (lucro) e das despesas indiretas próprias das empreiteiras de obras e serviços

## 8.1 – MEDIDAS COMPENSATÓRIAS E MITIGADORAS

### 8.1.1 – MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

As medidas compensatórias visam atender as Resoluções CONAMA de números 369/2006, 371/2006 e, ainda, as emissões de carbono para a atmosfera derivadas da operação do empreendimento. No primeiro caso (Resolução 369/2006) são tratadas as compensações pela ocupação de matas ripárias (Áreas de Preservação Permanente - APP) e áreas compreendidas e registradas como reservas legais de propriedades rurais. Nesse caso é tratada ainda a compensação pela supressão permanente da vegetação nativa dentro do *off-set*, impacto que não pode ser evitado e nem mitigado. No segundo caso, as compensações serão destinadas à implantação de unidades de conservação de proteção integral ou apoio a unidades de conservação existentes, conforme plano de trabalho a ser detalhado pelo Ministério do Meio Ambiente e IBAMA. No terceiro caso, vincula-se o empreendedor a um programa permanente de compensação pelas emissões de carbono para a atmosfera, com o objetivo de anulá-las mediante o reflorestamento das áreas reservadas para corredores locais de fauna, conforme exposto a seguir.

#### **Programa de Plantios Compensatórios – Atendimento à Resolução CONAMA 369/2006**

Para atender a Resolução CONAMA nº 369/2006, a VALEC deverá implantar o ***Programa de Plantios Compensatórios***, que é composto por quatro Subprogramas Básicos:

- Subprograma de Resgate da Flora;  
Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;
- Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas; e
- Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais Interceptadas.

O ***Subprograma de Resgate da Flora***, que destacará o salvamento das espécies arbustivas e arbóreas protegidas, também se voltará ao resgate das bromeliáceas, orquídeas e epífitas em geral. Para efetuar o resgate, antes dos desmatamentos devem ser realizadas as tarefas de coleta de sementes e mudas da flora local, trecho por trecho e bioma por bioma, para reprodução e multiplicação em viveiros.

Em decorrência, e também como parte das medidas compensatórias, a VALEC implantará o ***Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros***. Para tanto contratará, junto com a obra, a implantação de um viveiro em cada lote de obras (intervalos entre 100 e 150km), ***nos quais serão produzidas pelo menos o dobro das mudas necessárias para o recobrimento das áreas desmatadas durante a construção e necessárias à compensação***. O excesso de mudas será doado a prefeituras e proprietários rurais interessados em executar ações de recuperação de áreas degradadas, sobretudo em APP.

O **Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas**, que complementa o atendimento da Resolução 369/2006, será composto pelo futuro revestimento das áreas expostas pelo desmatamento que não serão objeto de uso operacional (taludes de cortes e de aterros, áreas de jazidas esgotadas e assim por diante), bem como das compensações das áreas de Reservas Legais interceptadas e reduzidas pela implantação da ferrovia.

O conjunto desses três primeiros subprogramas (de Resgate da Flora; de Reprodução e Multiplicação de Mudas e de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas) também tem como objetivo reduzir significativamente a introdução de espécies exóticas na recuperação de áreas trabalhadas e na prevenção/controlar de processos erosivos.

O **Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais Interceptadas** fará parte dos processos de desapropriação, e se destinará a regular os procedimentos voltados às Desapropriações, Compensações e Indenizações necessárias à implantação da ferrovia. Neste processo, além das medições e relocação, a VALEC deverá acordar com os proprietários atingidos o modo de relocar (com ou sem reflorestamento), bem como arcar com os custos legais referentes à nova averbação de cada Reserva Legal que for alterada.

O **Programa de Plantios Compensatórios**, voltado a atender a Resolução CONAMA 369/2006, se dirige essencialmente à proteção da biota e deve ser conduzido desde o início das lides da construção com o **Resgate da Flora**, que começará e terminará antes das operações de supressão da vegetação, dado o caráter preventivo da sua realização. As atividades de resgate e salvamento da flora serão conduzidas pelas empresas construtoras e nessa mesma etapa serão desenvolvidos os procedimentos de *medição e relocação dos trechos de Reserva Legal interceptados*, acompanhando *pari passu* os processos de desapropriação. A *produção de mudas e a cobertura vegetal para recuperação de áreas degradadas*, entretanto, embora iniciem junto com os procedimentos de *Resgate da Flora*, terão *duração indeterminada*, visto que tais subprogramas devem ser mantidos por toda a vida útil da Ferrovia, visando compensar também a emissão de gases do efeito estufa, conforme exposto a seguir.

### **Programa de Compensação pela Emissão de Gases do Efeito Estufa**

Para efetuar a **compensação pela emissão de carbono para a atmosfera (gases do efeito estufa)**, a VALEC desapropriará uma faixa adicional de terras ao longo dos rios que se situarem a menos de 350m do eixo ferroviário, visando ampliar as faixas de vegetação que podem funcionar como corredores locais de fauna. As faixas escolhidas para estudos são as apresentadas no Quadro 13 adiante inserido, que buscaram evitar os trechos onde predominam pequenas propriedades, como forma de sempre preservar o acesso à água para as pessoas que nelas residem.

As áreas de alargamento da faixa de domínio serão declaradas e averbadas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), e serão usadas para o plantio de árvores e arbustos de origem local, o que deve ter como mínimo anual o equivalente às emissões a compensar. O **Programa de Compensação pela Emissão de Gases do Efeito Estufa** deve ser revisado anualmente segundo o tráfego apurado

num ano e projetado para o ano seguinte, além de constar do balanço social da operadora, demonstrando as compensações efetivamente efetuadas.

**QUADRO 13 – TRECHOS QUE DEVEM SER ESTUDADOS PARA ALARGAMENTO DA FAIXA DE DOMÍNIO PARA INCORPORAR CORREDORES DE FAUNA**

Do km	Ao km	Do km	Ao km	Do km	Ao km
0,5	5,5	375,5	436,0	1140,5	1160,2
Nome desconhecido		Rios Mosquito e Roda Velha		Rio Brumado	
10,8	13,8	543,0	550,0	1167,5	1184,2
Nome desconhecido		Rio das Fêmeas		Rio de Contas	
24,2	28,0	639,0	653,0	1195,0	1204,1
Nome desconhecido		Rio Guará		Rio de Contas	
36,0	52,5	674,0	704,2	1207,2	1210,5
Cor. Extrema Grande		Rio Guará		Rio de Contas	
82,5	85,0	820	828,5	1212,5	1218,0
Lago UHE Peixe-Angical		Rio São Francisco		Rio de Contas	
127,0	132,2	924,0	927,0	1254,0	1265
Cór. Traçado		Rio Candiba de Dentro		Rio de Contas	
142,8	146,3	960,0	968,5	1349,0	1375,5
Cór. Matrinhã		Rio Candiba de Dentro		Rio de Contas	
183,5	318,0	1036,0	1048,2	1500,0	1515,5
Rio Palma		Rio São João		Rio Almada	

Fonte: Elaboração OIKOS (2009)

A implantação do programa terá início com as desapropriações dos terrenos indicados, que deverão estar incluídos no Decreto de Utilidade Pública – DUP que precede as ações de desapropriação propriamente ditas, e prosseguirá durante toda a vida útil do empreendimento. Todas as atividades serão realizadas diretamente pela VALEC como concessionária do trecho, mantendo-se as obrigações no caso de ser efetivamente realizada a subconcessão, tal como hoje está previsto no *Programa de Aceleração do Crescimento – PAC*, conduzido pelo Governo Federal.

**Programa de Apoio a Unidades de Conservação – Atendimento à Resolução CONAMA 371/2006**

No caso do atendimento à Resolução CONAMA nº 371/2006, que prevê a aplicação de recursos num *Programa de Apoio a Unidades de Conservação*, recomenda-se que os recursos estabelecidos como compensação ambiental (nunca inferiores a 0,5% do orçamento da obra) sejam transferidos e aplicados diretamente pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ou por seus congêneres estaduais, nas APAs Lago de Peixe / Angical (TO), Costa de Itacaré – Serra Grande (BA) e Lagoa Encantada e Rio Almada (BA) e na implantação de

uma ou mais das unidades de conservação de proteção integral indicadas e justificadas a seguir.

#### **A – Conforme os Levantamentos de Campo Específicos para o EIA**

A1 – No Sudeste do Tocantins e na região de São Desidério, Bahia (ver Figura 6.1) há trechos de mata decídua, sob solos calcários, em bom estado de preservação, com potencial de abrigar populações significativas de elementos da flora e fauna, incluindo espécies ameaçadas. A maior fertilidade de seus solos em relação aos cerrados e a dominância de espécies arbóreas utilizadas para o madeiramento e construção de cercas (especialmente a aroeira *Myracrodon urundeuva*) têm resultado na dramática redução das matas secas, que hoje constituem um dos ecossistemas mais ameaçados no Brasil. Ademais, ***no Tocantins e na Bahia nenhuma UC de proteção integral defende a continuidade da mata seca, embora este ecossistema deva ser considerado uma prioridade absoluta para conservação.***

A2 – O Oeste da Bahia é uma área relevante em termos de conservação do bioma Cerrado, pois mesmo com o avanço do desmatamento na região para a expansão agropecuária, ainda há uma boa concentração de remanescentes de vegetação nativa (ver Figura 6.2). A situação mais crítica em termos de ameaça é o extremo oeste, grande produtor de soja e algodão, onde ***os avanços sobre as áreas nativas ocorrem de forma muito rápida, exigindo uma ação governamental imediata visando a proteção dos testemunhos da biodiversidade ainda existentes.***

A3 – A Caatinga é o bioma brasileiro menos protegido, pois as UCs implantadas cobrem menos de 2% do seu território. ***Este bioma continua passando por um extenso processo de alteração e deterioração ambiental provocado pela supressão acelerada da sua cobertura vegetal, o que está levando à rápida perda de espécies únicas, à eliminação de processos ecológicos chaves e à formação de extensos núcleos de desertificação.*** Ao norte do traçado da Ferrovia, na região de Caetité e Lagoa Real (ver Figura 6.3), há um grande remanescente de Caatinga arbórea cuja preservação recomendamos.

A4 – A Mata Atlântica do sul da Bahia é uma das áreas de maior prioridade em termos de conservação, por concentrar uma parcela significativa da fauna ameaçada de extinção no Brasil, sendo que no trecho estudado foram registradas muitas espécies endêmicas e ameaçadas. ***Atualmente a paisagem se constitui de um mosaico de fragmentos florestais inserido numa matriz de pastagens, plantações e capoeiras, cujo avanço ameaça a fauna e a flora remanescente. Apesar disso, muitas áreas já convertidas em unidades de conservação até hoje são objeto de atividades divergentes da proteção da fauna e da flora, uma vez que vários proprietários rurais permanecem praticando suas antigas atividades econômicas, como se nada tivesse mudado, ou ainda não foram indenizados e deslocados (nos casos das UCs de proteção integral).*** Distinguem-se, nesse contexto, as florestas remanescentes na margem direita do rio Almada (ver Figura 6.4), situadas ao sul da

extremidade leste do traçado da Ferrovia, e não muito distantes da Lagoa Encantada.

**B – Conforme o Subprograma Mosaicos de Biodiversidade do Programa Floresta Bahia Global, da Secretaria de Meio Ambiente da Bahia**

B1 – Núcleo Cerrado

*Fomento ao reconhecimento de RPPNs em propriedades rurais localizadas no Bioma Cerrado*, através de campanha específicas e outros eventos; operações de campo para os levantamentos básicos necessários à criação de RPPNs; apoio jurídico para análise e deferimento da documentação necessária; e elaboração de planos de manejo de RPPNs.

B2 – Núcleo Mata Atlântica – Eixo 1 (Lagoa Encantada – Conduru)

*Criação de UC de proteção integral na Bacia do Rio Almada, sob a poligonal da APA da Lagoa Encantada*, tendo em vista a importância da proteção ao bioma mata atlântica, criticamente ameaçado e com sua área reduzida a um percentual de aproximadamente 7% da área original. Além disso, espera-se promover a conectividade entre as áreas de alto valor para a biodiversidade inseridas nas APAs Itacaré/Serra Grande e Lagoa Encantada e Rio Almada, bem como o sistema agroflorestal da cabruca.

Diante do exposto, se faz necessária a criação de UC de proteção integral para assegurar a:

- a. preservação do patrimônio genético e conservação de amostras de ecossistemas em estado natural;
- b. proteção de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção e a proteção de mananciais para conservação da sua produção hídrica;
- c. criação de espaços para atividades educacionais, turísticas e recreativas;
- d. proteção de locais de herança cultural, histórica, geológica, arqueológica, espeleológica e paleontológica;
- e. proteção de paisagens notáveis e belezas cênicas.

*Regularização fundiária total da UC de proteção integral a ser criada*, contemplando a demarcação, levantamento fundiário, vistoria, avaliação e aquisição de terras, culminando com toda a sua área e benfeitorias sob propriedade do Estado da Bahia.

*Elaboração do zoneamento e respectivo plano de manejo da UC de proteção integral a ser criada*, com o intuito de fornecer as diretrizes atualizadas para o gerenciamento e manejo da área, possibilitando que:

- a. sejam cumpridos os objetivos para os quais ela foi criada;
- b. possam ser ordenados e continuados os usos observados atualmente e que não são divergentes dos objetivos da UC;
- c. seja fortalecida a proteção da UC e ampliados os conhecimentos sobre a mesma;
- d. No processo de elaboração do zoneamento e respectivo plano de manejo, ocorra a participação da população circunvizinha e da população atualmente residente no interior da futura UC, como forma de integrar seus objetivos com os interesses locais.

**Fomento ao reconhecimento de RPPNs em propriedades rurais localizadas no Bioma Mata Atlântica**, através de campanha específicas e outros eventos; operações de campo para os levantamentos básicos necessários à criação de RPPNs; apoio jurídico para análise e deferimento da documentação necessária; e elaboração de planos de manejo de RPPNs.

*Em tal ambiente, a implantação da Ferrovia de Integração Oeste Leste apresenta-se como uma grande oportunidade para a implantação de novas Unidades de Conservação e/ou para a melhoria da gestão daquelas já implantadas, contribuindo diretamente para a manutenção do patrimônio genético que hoje está sendo inexorável e paulatinamente depredado, desde que seja determinado, aprioristicamente, que nelas sejam aplicados os recursos da Compensação Ambiental, conforme a Resolução CONAMA nº 371/2006.*

## 8.1.2 – MEDIDAS MITIGADORAS

### Medidas Mitigadoras dos Processos de Construção

São medidas mitigadoras dos impactos gerados pelas atividades de construção os procedimentos previstos nos futuros programas e subprogramas organizados sob os títulos de Plano Ambiental de Construção e Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais.

O **Plano Ambiental de Construção** será tratado pela VALEC através dos seguintes Programas e Subprogramas:

- o Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção
  - o Subprograma de Qualidade Ambiental da Construção
  - o Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas
  - o Subprograma de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção;
- o Programa de Redução de Impactos na Instalação e Operação de Acampamentos e de Canteiros de Serviços

- o Subprograma de Instalação e Operação de Canteiros de Obras;
- o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários;
- o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Industriais;
- o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- o Programa de Proteção da Flora
  - o Subprograma de Resgate da Flora;
  - o Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;
  - o Subprograma de Prevenção Contra Queimadas; e
  - o Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Selecionados.
- o Programa de Proteção Contra Erosão
  - o Subprograma de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;
  - o Subprograma de Plantios Paisagísticos;
  - o Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas; e
  - o Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Selecionados.
- o Programa de Gerenciamento da Mão-de-Obra
  - o Subprograma de Administração da Mão de Obra;
  - o Subprograma de Educação Ambiental;
  - o Subprograma de Segurança e Saúde da Mão de Obra; e
  - o Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção
- o Programa de Proteção da Fauna
  - o Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento; e
  - o Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.

O **Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais**, será elaborado pela VALEC e implantado pelas construtoras contratadas e, após a construção, pelas equipes responsáveis pela manutenção da via permanente.

Como os Programas e Subprogramas do **Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais** são dirigidos a mitigar impactos negativos de processos construtivos e acidentes durante a construção, eles devem ser incorporados aos projetos e obras através da transformação em Normas Ambientais da VALEC. Sua aplicação terá início com a mobilização das construtoras que forem contratadas para executar as obras e terminará com a desmobilização total, a qual se dará somente após a recuperação ambiental das áreas utilizadas como canteiros de obras, oficinas, fábricas de pré-moldados e outras instalações industriais que se tornem inservíveis no final da construção. Destaca-se que as especificações do Subprograma de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção referem-se a todas as atividades de extração de materiais que se dêem fora da faixa de domínio.

### **Medidas de Correção**

Os processos de correção ocorrem a partir da formação e acumulação de passivos ambientais geralmente derivados da ação de fenômenos climáticos ocorridos ao longo do tempo e que, a partir de certo dano, precisam de correções para que deixem de prejudicar áreas e benfeitorias limítrofes com a faixa de domínio e/ou de ameaçar a própria Ferrovia e, conseqüentemente, o meio ambiente. Na VALEC as correções são tratadas através do **Levantamento Anual e Recuperação do Passivo Ambiental** e será objeto do **Programa de Recuperação de Passivos Ambientais**.

### **Medidas de Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental**

O **Plano de Gestão e Supervisão Ambiental**, no qual serão estabelecidos os procedimentos para o desenvolvimento, monitoramento e supervisão das ações constantes nas Medidas Mitigadoras e Compensatórias, será tratado na VALEC através dos seguintes Programas e Subprogramas:

- o Programa Gestão, Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental
  - o Subprograma de Procedimentos e Rotinas de Acompanhamento de Compromissos Ambientais;
  - o Subprograma de Monitoramento e Controle dos Impactos Ambientais nas Obras;
  - o Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários e Industriais;
  - o Subprograma de Monitoramento e Controle dos Resíduos Sólidos, Líquidos e de Serviços de Saúde;
  - o Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
  - o Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água;
  - o Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na Fase de Construção;

- o Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos de Fauna;
- o Subprograma de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores; e
- o Subprograma de Controle e Minimização da Supressão da Vegetação.

### **Medidas de Proteção Cultural e de Apoio Comunitário**

Fazem parte dessas medidas os projetos de proteção cultural e de proteção do cidadão frente às operações de grande porte que bem caracterizam a construção pesada, onde se incluem as obras ferroviárias.

Na medida em que os estudos de traçado procuraram evitar áreas urbanas, áreas de ocorrência de cavernas, áreas indígenas, áreas ocupadas por populações tradicionais e áreas quilombolas, a partir do mapeamento prévio desses óbices ao desenvolvimento do projeto ferroviário, até o presente momento não estão previstos *Programas Especiais de Apoio a Comunidades Frágeis*, nem *Programas Especiais de Proteção e Resgate Cultural*.

*Entretanto, tendo em vista as reivindicações de áreas por grupos humanos diferenciados que despontam em todo o país, julgamos necessário manter atenção sobre o tema, pois tais reivindicações podem surgir a qualquer tempo, desde o início da construção até o fim da vida útil da Ferrovia. É nesse sentido que, apesar de ainda não previstos, tais programas são mantidos na relação geral.*

No caso da Proteção Cultural será necessário dar prosseguimento às pesquisas arqueológicas realizadas em superfície durante os Estudos de Impacto Ambiental, realizando agora sondagens exploratórias para prospecção ao longo dos trechos à medida que for realizada a locação topográfica do eixo de projeto. É esse trabalho que permitirá programar os trabalhos de resgate arqueológico, atendendo a Portaria IPHAN 230/02. Essa atividade será instruída por meio de um *Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico*, o qual deverá ser aprovado pelo IPHAN.

Deverão ser implantados também três programas com características de apoio comunitário:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Relocação de Infraestrutura; e
- Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação, com seu respectivo Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais interceptadas.

No primeiro caso, o *Programa de Comunicação Social* proposto deverá ter como objetivos:

- Garantir o diálogo entre a VALEC e seus prepostos (construtores, supervisores e operadores) com todos os segmentos sociais interessados no empreendimento, com especial atenção aos residentes em áreas confrontantes com a faixa de domínio e às

populações das pequenas cidades e vilas que estejam nas proximidades das obras ou das suas instalações de apoio.

- Manter um sistema de divulgação que, usando da transparência e procurando se antecipar, evite a propagação de boatos e notícias que possam gerar intranquilidade na população mais próxima das tarefas de construção;
- Manter uma ouvidoria permanente, disponível em cada canteiro central de obras, treinada para ouvir os problemas dos moradores lindeiros e dar solução aos casos mais simples, encaminhando a Assessoria de Comunicação (ASCOM) da VALEC as dúvidas que não puderem ser dirimidas no próprio local onde forem apresentadas;
- Promover boas relações com as comunidades afetadas, mostrando-se disponível para atender seus reclamos e instruindo a forma de minimizar e compensar prováveis prejuízos ou incômodos. Em busca de tal objetivo deverão ser promovidas visitas guiadas às obras e eventos culturais junto às escolas, destacando as funções da Ferrovia, os processos construtivos e operacionais e, especialmente, eventos demonstrativos dos procedimentos de proteção ambiental.

No segundo caso, o **Programa de Relocação de Infraestrutura** tem grande possibilidade de ficar limitado à relocação de infraestrutura atingida pelas obras, tendo em vista que a futura Ferrovia teve seu traçado escolhido evitando as áreas urbanas, objetivo que foi atingido com sucesso. Esse Programa é denominado nos projetos de engenharia como Remoção de Interferências, e visa garantir a circulação viária, o acesso a água e operação de linhas de transmissão de energia elétrica e de comunicações. Envolve principalmente a construção de viadutos rodoviários e ferroviários, passagens inferiores e a relocação de postes. O leque de situações e padrões encontrados não incentiva a elaboração de normas específicas, o que exigirá que sejam feitos projetos caso a caso

No terceiro caso, o **Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação** deverá seguir os processos hoje conduzidos sob o título Desapropriações, Compensações e Indenizações, e deverá ser complementado pelos resultados do **Subprograma de Averbção e Relocação de Reservas Legais Interceptadas**.

## 8.2 – PROGRAMAS AMBIENTAIS

Nas especificações gerais e nas planilhas de orçamento para as obras de implantação da FIOLE deverão estar incluídos itens e recursos para os serviços correspondentes à Proteção do Meio Ambiente, propostos nos Programas Ambientais indicados nesse capítulo. Esses programas deverão ser detalhados, como Planos Básicos Ambientais, após a obtenção da Licença Prévia (LP) e como pré-requisitos para a obtenção da Licença de Instalação (LI).

Os Programas Ambientais são derivados dos diagnósticos ambientais (meios físico, biótico e socioeconômico) da área de influência da Ferrovia, frente à introdução do empreendimento naqueles meios. Eles se traduzem em um conjunto de ações, destinado basicamente a evitar ou a mitigar as consequências negativas dos impactos provocados pelas obras e pelas instalações de apoio, buscando soluções para alguns dos processos potenciais de degradação ambiental que podem ser deflagrados por elas. Os Programas previstos podem ser classificados em quatro conjuntos:

### **Medidas Compensatórias**

Voltadas ao atendimento das Resoluções CONAMA 369/2006 e 371/2006, além da compensação pela emissão de gases do efeito estufa (ver Quadro 14). São elas:

- Programa de Plantios Compensatórios – Atendimento à Resolução CONAMA 369/2006
  - Subprograma de Resgate da Flora;
  - Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;
  - Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas; e
  - Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais Interceptadas.
- Programa de Compensação pela Emissão de Gases do Efeito Estufa, voltado à implantação dos corredores locais de fauna indicados no Quadro 13 apresentado anteriormente; e
- Programa de Apoio a Unidades de Conservação – Atendimento à Resolução CONAMA 371/2006, que pode ser determinado pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo IBAMA em função das sugestões derivadas:
  - A - Dos Levantamentos de Campo Específicos para o EIA; e/ou
  - B - do Subprograma Mosaicos de Biodiversidade do Programa Floresta Bahia Global, da Secretaria de Meio Ambiente da Bahia.

### **Medidas Mitigadoras**

Conforme apresentadas no Quadro 15, são instrumentos destinados ao equacionamento das situações de impacto negativo que podem ser evitadas ou minimizadas com ações preventivas, incluindo as Medidas de Correção adotadas segundo O Programa de Recuperação dos Passivos Ambientais. São elas:

- ***Plano Ambiental de Construção***
  - Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção
    - Subprograma de Qualidade Ambiental da Construção
    - Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas

- o Subprograma de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção;
- o Programa de Redução de Impactos na Instalação e Operação de Acampamentos e de Canteiros de Serviços
  - o Subprograma de Instalação e Operação de Canteiros de Obras;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Industriais;
  - o Subprograma de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- o Programa de Proteção da Flora
  - o Subprograma de Resgate da Flora;
  - o Subprograma de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;
  - o Subprograma de Prevenção Contra Queimadas; e
  - o Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Selecionados.
- o Programa de Proteção Contra Erosão
  - o Subprograma de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;
  - o Subprograma de Plantios Paisagísticos;
  - o Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas; e
  - o Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Selecionados.
- o Programa de Gerenciamento da Mão-de-Obra
  - o Subprograma de Administração da Mão de Obra;
  - o Subprograma de Educação Ambiental;
  - o Subprograma de Segurança e Saúde da Mão de Obra; e
  - o Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção
- o Programa de Proteção da Fauna
  - o Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento; e
  - o Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.

- *Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais*
- *Programa de Recuperação de Passivos Ambientais*

### **Medidas de Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental**

Que são os instrumentos efetivos de medição dos resultados obtidos frente as metas estabelecidas pelos programas ambientais propostos (ver Quadro 16). São elas:

- ***Programa Gestão, Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental***
  - Subprograma de Procedimentos e Rotinas de Acompanhamento dos Compromissos Ambientais;
  - Subprograma de Monitoramento e Controle dos Impactos Ambientais nas Obras;
  - Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários e Industriais;
  - Subprograma de Monitoramento e Controle dos Resíduos Sólidos, Líquidos e de Serviços de Saúde;
  - Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;
  - Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água;
  - Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na Fase de Construção;
  - Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos da Fauna;
  - Subprograma de Monitoramento da Fauna e Bioindicadores; e
  - Subprograma de Controle e Minimização da Supressão da Vegetação.

### **Medidas de Proteção Cultural e de Apoio Comunitário**

São medidas voltados para a conservação dos recursos de infraestrutura e repasse de informações à população local acerca dos aspectos ambientais do empreendimento (ver Quadro 17). São elas:

- ***Medidas de Proteção Cultural e de Apoio Comunitário***
  - Programa de Comunicação Social;
  - Programa de Relocação de Infraestrutura; e

- o Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação, com seu respectivo Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais interceptadas.

QUADRO 14 – IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
Realização do Empreendimento	Construção e operação do novo empreendimento, gerando incentivo ao crescimento econômico e implantação de novos empreendimentos	Antrópico, Biótico e Físico	Pagamento da Compensação prevista pela Resolução Conama 371/2006	Acordo de pagamento assinado com o Beneficiário como condição de recebimento da Licença de Instalação (LI)
Desmatamentos	Remoção definitiva da vegetação e fragmentação de habitats	Biótico	Compensação prevista na Resolução 369/2006 Programa de Resgate da Flora Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudas em Viveiros Programa de Plantios Compensatórios e Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais Interceptadas.	Fase de Construção
Operação da Ferrovia	Emissão de Gases do Efeito Estufa	Físico, Biótico, Antrópico - Mudanças Climáticas	Programa de Compensação pela Emissão de Gases do Efeito Estufa Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudas em Viveiros e Programa de Plantios Compensatórios	Fase de Operação, por toda a vida útil

Fonte: Elaboração OIKOS (2009)

QUADRO 15 – IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
Operação de máquinas e equipamentos	Alterações nos níveis de ruídos e vibrações; Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas; Risco de atropelamento de animais; Poluição aérea por partículas e gases; Risco de atropelamento de animais; e Risco de acidentes e à segurança das pessoas	Ar Águas superficiais e subterrâneas Fauna silvestre e doméstica População	Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção; <ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de Educação Ambiental;</li> <li>Subprograma de Segurança, Saúde e Mão de Obra;</li> <li>Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> <li>Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;</li> <li>Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários</li> </ul> Programa de Proteção da Fauna <ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;</li> <li>Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.</li> </ul>	Fase de Construção e Fase de Operação (conservação da via permanente)
Terraplenagem, empréstimos, bota-foras e extração de materiais de construção	Alterações nos níveis de ruídos e vibrações; Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas; Erosão, assoreamento, compactação dos solos e instabilidade estrutural (escorregamentos,	Ar Águas superficiais e subterrâneas Solos e rochas Cavernas Fauna silvestre e doméstica Patrimônio arqueológico	Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção Programa de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção Programa de Resgate da Flora Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros Programa de Plantios Compensatórios Programa de Drenagem Superficial e Proteção Contra	Fase de Construção

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
	<p>deslizamentos);                      Poluição aérea por partículas e gases;                      Risco de interferência com cavernas                      Risco de atropelamento de animais;                      Risco de redução de habitats da fauna subterrânea;                      Risco de perda de patrimônio arqueológico;                      Risco de acidentes e à segurança das pessoas;                      Alteração na circulação das pessoas;                      Risco de interferência com cabeceiras que abastecem habitações rurais</p>	<p>População</p>	<p>Erosão</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Plantios Paisagísticos</li> <li>▪ Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas</li> <li>▪ Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Seleccionados</li> <li>▪ Subprograma de Educação Ambiental</li> <li>▪ Subprograma de Segurança, Saúde e Mão de Obra</li> <li>▪ Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários</li> </ul> <p>Programa de Proteção da Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;</li> <li>▪ Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.</li> </ul> <p>Alteração do traçado projetado, distando-o pelo menos 250m a partir do perímetro que representaria a projeção da caverna na superfície do terreno, em todos os locais onde forem confirmados riscos de interferência com cavernas, conforme determinado na Resolução CONAMA 347/2004.</p>	

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
Drenagem e obras de arte	<p>Risco de alagamentos e represamentos;                      Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas;                      Risco de redução de habitats da fauna aquática;                      Alteração temporária da circulação da fauna aquática;                      Risco de acidentes e à segurança das pessoas.</p>	Águas superficiais e subterrâneas	<p>Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;                      Programa de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Plantios Paisagísticos;</li> <li>▪ Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas;</li> <li>▪ Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Seleccionados</li> <li>▪ Subprograma de Educação Ambiental;</li> <li>▪ Subprograma de Segurança, Saúde e Mão de Obra;</li> <li>▪ Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> </ul> <p>Programa de Proteção da Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;</li> <li>▪ Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.</li> </ul>	Fase de Construção
Abertura de caminhos de serviço	<p>Risco de alagamentos e represamentos;                      Erosão, assoreamento, compactação dos solos e instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos);                      Poluição aérea por</p>	<p>Águas superficiais e subterrâneas;                      Solos e rochas;                      Cavernas;                      Fauna silvestre e doméstica; e                      População.</p>	<p>Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;                      Programa de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção;                      Programa de Resgate da Flora;                      Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudas em Viveiros;                      Programa de Plantios Compensatórios;</p>	Fase de Construção

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
	<p>partículas e gases;  Risco de interferência com cavernas  Risco de atropelamento de animais;  Risco de redução de habitats da fauna aquática;  Risco da geração de criatórios de insetos que proliferam doenças endêmicas;  Risco de acidentes e à segurança das pessoas; e  Risco de interferência com cabeceiras que abastecem habitações rurais.</p>		<p>Programa de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Plantios Paisagísticos;</li> <li>▪ Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas;</li> <li>▪ Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Selecionados</li> <li>▪ Subprograma de Educação Ambiental;</li> <li>▪ Subprograma de Segurança, Saúde e Mão de Obra;</li> <li>▪ Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> </ul> <p>Programa de Proteção da Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;</li> <li>▪ Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.</li> </ul> <p>Utilizar preferencialmente manilhas nas travessias de cursos d'água e de suas cabeceiras pelo caminho de serviço, em detrimento da utilização das denominadas "pinguelas".</p> <p>Garantir a quantidade e a qualidade da água necessária ao abastecimento das habitações e propriedades rurais limítrofes à faixa de domínio.</p>	
<p>Instalação e operação de alojamentos e canteiros de obras</p>	<p>Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas;</p>	<p>Águas superficiais e subterrâneas;  Solos;</p>	<p>Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;  Programa de Redução de Impactos na Extração de</p>	<p>Fase de Construção e Fase de Operação (conservação da</p>

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
	<p>Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a disposição inadequada de lixo;</p> <p>Subtração da cobertura vegetal com redução da biodiversidade;</p> <p>Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira;</p> <p>Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas;</p> <p>Risco de perda de patrimônio arqueológico.</p>	<p>Flora;</p> <p>Fauna; e</p> <p>Patrimônio arqueológico</p>	<p>Materiais de Construção;</p> <p>Programa de Resgate da Flora;</p> <p>Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;</p> <p>Programa de Plantios Compensatórios;</p> <p>Programa de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Plantios Paisagísticos;</li> <li>▪ Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas;</li> <li>▪ Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Seleccionados</li> <li>▪ Subprograma de Educação Ambiental;</li> <li>▪ Subprograma de Segurança, Saúde e Mão de Obra;</li> <li>▪ Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários</li> </ul> <p>Programa de Proteção da Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;</li> </ul>	<p>via permanente)</p>
<p>Desmatamento e limpeza do terreno</p>	<p>Erosão, assoreamento, compactação dos solos e instabilidade estrutural</p>	<p>Solos;</p> <p>Flora;</p> <p>Fauna;</p>	<p>Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;</p> <p>Programa de Drenagem Superficial e Proteção Contra</p>	<p>Fase de Construção</p>

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
	<p>(escorregamentos, deslizamentos);            Subtração da cobertura vegetal com redução da biodiversidade;            Risco de atropelamento de animais;            Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas;            Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira;            Risco de incêndio devido o grande volume de biomassa seca (inflamável);            Risco de perda de patrimônio arqueológico; e            Risco de acidentes e à segurança das pessoas.</p>	<p>Patrimônio arqueológico; e            População.</p>	<p>Erosão;            Compensação prevista na Resolução 369/2006            Programa de Resgate da Flora,            Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros,            Programa de Plantios Compensatórios e           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Averbação e Relocação de Reservas Legais Interceptadas.</li> </ul>           Programa de Salvamento Arqueológico.</p>	
<p>Contratação de mão de obra</p>	<p>Geração de empregos para a mão de obra local não especializada</p>	<p>População</p>	<p>Programa de Gerenciamento da Mão-de-Obra           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprograma de Administração da Mão de Obra;</li> <li>• Subprograma de Educação Ambiental;</li> <li>• Subprograma de Segurança e Saúde da Mão de Obra;</li> <li>• Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> </ul> </p>	<p>Fase de Construção e Fase de Operação (conservação da via permanente)</p>

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
Desapropriações	<p>Alterações no uso do solo e deslocamento de contingentes populacionais; e</p> <p>Seccionamento da propriedade rural e interferências em áreas especiais de acesso à terra</p> <p>Perdas de habitações</p> <p>Perda do acesso a fontes de água</p> <p>Perdas de áreas de reserva legal</p>	População	<p>Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de <i>Averbação e Relocação de Reservas Legais Interceptadas</i></li> </ul>	Início da Fase de Construção, trecho a trecho
Conservação e restauração	<p>Alterações nos níveis de ruídos e vibrações;</p> <p>Degradação das áreas de extração de materiais de construção</p> <p>Erosão, assoreamento, compactação dos solos e instabilidade estrutural (escorregamentos, deslizamentos);</p> <p>Poluição aérea por partículas e gases;</p> <p>Colonização por espécies ruderais e introdução de espécies exóticas;</p> <p>Alterações na circulação</p>	Ar; Solos e rochas; Fauna; e População	<p>Programa de Recuperação de Passivos Ambientais</p> <p>Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;</p> <p>Programa de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção;</p> <p>Programa de Resgate da Flora;</p> <p>Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudras em Viveiros;</p> <p>Programa de Plantios Compensatórios;</p> <p>Programa de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de Plantios Paisagísticos;</li> <li>Subprograma de Cobertura Vegetal para Recuperação de Áreas Degradadas;</li> <li>Subprograma de Transplante de Espécimes</li> </ul>	Fase de Operação (conservação da via permanente)

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
	das pessoas.		<p>Vegetais Seleccionados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Educação Ambiental;</li> <li>▪ Subprograma de Segurança, Saúde e Mão de Obra;</li> <li>▪ Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários</li> </ul> <p>Programa de Proteção da Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;</li> <li>▪ Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.</li> </ul>	
Tráfego	<p>Contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas por esgotos, óleos e graxas;</p> <p>Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas;</p> <p>Poluição aérea por partículas e gases;</p> <p>Alterações nos níveis de ruídos e vibrações;</p>	População Biota	<p>Programa de Controle da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção;</p> <p>Programa de Redução de Impactos na Extração de Materiais de Construção;</p> <p>Programa de Resgate da Flora;</p> <p>Programa de Reprodução e Multiplicação de Mudanças em Viveiros;</p> <p>Programa de Plantios Compensatórios;</p> <p>Programa de Drenagem Superficial e Proteção Contra Erosão;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Plantios Paisagísticos;</li> <li>▪ Subprograma de Cobertura Vegetal para</li> </ul>	Fase de Operação (conservação dos equipamentos)

ATIVIDADES	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATINGIDOS	MEDIDAS MITIGADORAS	FASE DE IMPLEMENTAÇÃO
	<p>Risco de atropelamento de animais;</p> <p>Alterações na circulação da fauna silvestre devido ao efeito barreira;</p> <p>Risco de acidentes e à segurança das pessoas;</p> <p>Dinamização da economia regional; e</p> <p>Redução do emprego no modo rodoviário.</p>		<p>Recuperação de Áreas Degradadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Transplante de Espécimes Vegetais Seleccionados</li> <li>▪ Subprograma de Educação Ambiental;</li> <li>▪ Subprograma de Segurança, Saúde e Mão de Obra;</li> <li>▪ Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;</li> <li>▪ Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sanitários</li> </ul> <p>Programa de Proteção da Fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subprograma de Resgate da Fauna nas Frentes de Desmatamento;</li> <li>▪ Subprograma de Implantação de Passagens Inferiores de Fauna.</li> </ul>	
Acidentes	<p>Contaminações por derramamentos de cargas</p> <p>Explosões</p>	Todos	Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência	Fase de Construção e de Operação

Fonte: Elaboração OIKOS (2009)

**QUADRO 16 – IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE AMBIENTAL**

ATIVIDADE	IMPACTOS SOB CONTROLE	PRINCIPAIS MEIOS CONTROLADOS	MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	FASES DE IMPLEMENTAÇÃO
Gerenciamento Ambiental das VALEC	Todos	Todos	<p>Programa Gestão, Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprograma de Procedimentos e Rotinas de Acompanhamento de Compromissos Ambientais;</li> </ul>	Fase de Construção e Fase de Operação
Fiscalização de Campo	Execução de Obras e Serviços de Construção e Manutenção	Todos	<p>Programa Gestão, Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprograma de Monitoramento e Controle dos Impactos Ambientais nas Obras</li> <li>• Subprograma de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos;</li> <li>• Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos de Fauna</li> <li>• Subprograma de Controle e Minimização da Supressão da Vegetação.</li> </ul>	Fase de Construção e Fase de Operação
Análise de contaminações / poluições	Operação de Máquinas, equipamentos, Acampamentos e	Água, Solo, Ar	<p>Programa Gestão, Monitoramento e Controle da Qualidade Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprograma de Monitoramento e</li> </ul>	Fase de Construção e Fase de Operação

ATIVIDADE	IMPACTOS SOB CONTROLE	PRINCIPAIS MEIOS CONTROLADOS	MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	FASES DE IMPLEMENTAÇÃO
	Instalações Industriais		<p>Controle de Efluentes sanitários e industriais;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprograma de Monitoramento e Controle dos Resíduos Sólidos, Líquidos e de Serviços de saúde</li> <li>• Subprograma de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água;</li> <li>• Subprograma de Monitoramento e Controle de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na Fase de Construção;</li> <li>• Subprograma de Monitoramento da Fauna e de Bioindicadores;</li> </ul>	

Fonte: Elaboração OIKOS (2009)

**QUADRO 17 – IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE APOIO COMUNITÁRIO E PRESERVAÇÃO CULTURAL**

ATIVIDADE	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATIGIDOS	MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	FASES DE IMPLEMENTAÇÃO
Informação e Ouvidoria	Desinformação, boataria	Antrópico	Programa de Comunicação Social	Construção e Operação
Construção da Ferrovia	Perda de infraestrutura	Antrópico	Programa de Relocação da Infraestrutura	Construção
Construção da Ferrovia	Perda de bens culturais	Antrópico	Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico	Imediatamente antes da Construção

ATIVIDADE	PRINCIPAIS IMPACTOS	PRINCIPAIS MEIOS ATIGIDOS	MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	FASES DE IMPLEMENTAÇÃO
Construção da Ferrovia	Perda de Moradia Redução ou perda de capacidade produtiva	Antrópico	Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação. <ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de <i>Averbação e Relocação de Reservas Legais Interceptadas</i></li> </ul>	Construção
Construção e operação da Ferrovia	Efeitos sobre a estratégia de sobrevivência de populações frágeis, no que se refere a habitação, saúde, educação e alimentação.	Antrópico	Programas Especiais de Apoio a Comunidades Frágeis	Construção e Operação
Construção e operação da Ferrovia	Efeitos sobre bens culturais materiais e imateriais, envolvendo os locais e objetos de veneração, bem como os usos e costumes das comunidades afetadas.	Antrópico	Programas Especiais de Proteção e Resgate Cultural	Construção e Operação

Fonte: Elaboração OIKOS (2009)

## 9 – CONCLUSÕES

A Ferrovia de Integração Oeste-Leste, entre outros objetivos expostos no volume 1 desse EIA, tem como objetivos principais: *(i) a redução dos custos logísticos; (ii) o aumento da competitividade dos produtos brasileiros no exterior; (iii) reduzir as perdas sociais por acidentes; e (iv) contribuir para a redução das emissões de gases do efeito estufa.*

Admitindo-se a não execução do empreendimento, a área de influência do projeto manterá ao menos o seu ritmo de crescimento médio da última década, na medida em que continuarão a serem gastas vultosas quantidades de dinheiro público com a deficiente logística de transportes hoje existente, a qual dificulta ou reduz a acumulação de capital.

Por outro lado, na perspectiva de realizar o empreendimento, tem-se a possibilidade de acumular mais capital (na agroindústria, por exemplo) e de serem instalados empreendimentos com alta demanda por transportes e, por isso, dependentes de alternativas mais baratas que o modal rodoviário (como a mineração de metais ferrosos e a siderurgia). Nessa perspectiva pode ser incrementada significativamente a geração de emprego e renda nos estados do Tocantins e da Bahia.

Ressalta-se que a Diretriz não intercepta nenhuma Terra Indígena, nem qualquer área quilombola, entretanto sabe-se que o nível de interferência sofrido pelos grupos que vivem na All dependerá menos dos impactos econômicos potenciais da Ferrovia do que da aplicação de políticas públicas mitigadoras e direcionadas para as necessidades específicas desses grupos. A construção da Ferrovia e o seu potencial efeito multiplicador na economia da região representam um impacto pouco significativo sobre as pressões em curso e que afetam essas comunidades.

Para equacionar as situações de impacto negativo que podem ser evitadas ou minimizadas com ações preventivas A VALEC deverá aplicar o Plano Ambiental de Construção (ver Capítulo 8), o qual se destina ao controle da poluição sobre terceiros e seus bens, especialmente os derivados da degradação ambiental na Construção; da Extração de Materiais de Construção e da Instalação e Operação de Acampamentos e de Canteiros de Serviços.

Observando as últimas fases de ocupações modificadoras do meio ambiente no litoral (indústrias imobiliária e do turismo), na região da caatinga (intensificação das atividades mineradoras), e no oeste da Bahia e sudeste do Tocantins (ocupação pelo agronegócio), o quadro regional pode ser caracterizado como de amplo uso humano, com inclusões de áreas que ainda estão mais conservadas, mas, certamente, sem áreas virgens onde se possa contar com todo o patrimônio genético original.

Neste processo, observa-se que, ao longo do tempo, *a ocupação humana da área de influência da EF-334 tem sido contínua e com intensidade crescente, independentes das facilidades de acesso* oferecidas.

***Tais observações permitem afirmar que, para a ocupação do espaço e crescimento da produção comercializável, a diferença principal entre as situações sem o projeto e com o projeto será o ritmo em que as modificações ambientais serão realizadas, não se prevendo mudanças qualitativas expressivas entre as duas situações.***

As implicações e as conseqüências ambientais derivadas da implantação da Ferrovia Oeste Leste podem ser, ao longo do tempo, ampliadas devido ao potencial de mudanças econômicas e sociais proporcionado pela dinamização da economia regional. A construção da Ferrovia representará um incentivo à intensificação do uso do solo na medida em que poderá viabilizar o escoamento de ***produtos derivados do agronegócio (etanol, grãos e carne) bem como do minério de ferro com um menor custo e, portanto, proporcionando maior velocidade de acumulação de capital.*** Tal fato pode resultar na maior rapidez da ocupação de áreas de cerrado e de caatinga.

Em outras palavras, o processo de ocupação do espaço e de apropriação dos recursos naturais continuará, de forma crescente, embora em ritmos variados, em função das oportunidades oferecidas pelo mercado. No mesmo sentido, o crescimento do preço internacional do petróleo, fato que é inexorável por se tratar de um bem finito e não renovável, incentivará o crescimento da ocupação das áreas disponíveis no Tocantins e na Bahia, reduzindo os habitats e, fatalmente, a biodiversidade.

O uso do recurso solo continuará o processo iniciado com a instalação de usinas de álcool e as "*plantation*" de cana-de-açúcar, soja, milho e algodão na porção oeste da região, onde está o cerrado. Esse recurso também continuará sendo utilizado pela agropecuária de subsistência e produção moderna e tecnificada dos perímetros irrigados na região da caatinga, além da transformação das lavouras cacauzeiras em loteamentos, áreas industriais e uso turístico no litoral. A construção da ferrovia acelerará o processo de uso do solo e de lavra mineral em todo o centro e oeste da Bahia e no sudeste do Tocantins, além de permitir, ou ao menos facilitar, a implantação de indústrias de grande porte na All, em especial ao longo do trecho situado nos domínios da Mata Atlântica.

A compensação pela construção do empreendimento com base na Resolução nº 371/2006 deve mitigar parcialmente esses impactos, se os recursos forem suficientes para implantar as quatro (4) Unidades de Conservação indicadas no Capítulo 8 desse EIA, considerando especialmente que só existem duas unidades de conservação de Proteção Integral na All, ao longo dos quase 1.500 km entre Figueirópolis (TO) e Ilhéus (BA).

A construção da EF-334 - FIOEL certamente afetará a vegetação que deveria ser preservada nas matas ripárias (APP) e nas Reservas legais. A compensação por esses desmatamentos em conformidade com a Resolução CONAMA nº 369/2006, poderá mitigar tais perdas.

As prováveis modificações ambientais na área de influência (naturais e socioeconômicas) decorrentes da implantação da Ferrovia poderão representar uma aceleração de processos de degradação já existentes. Por outro lado, considerando a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias propostas,

significará a **implantação de mecanismos de prevenção e proteção** atualmente inexistentes ou pouco aplicados na região.

Para minimizar os efeitos sobre a fauna e a flora deverão ser implantadas medidas de proteção durante a construção e visando a operação da Ferrovia como: construção de passagens de fauna, adaptação do sistema de drenagem para incorporar características que permitam o trânsito de animais e a recomposição da vegetação com **espécies nativas regionais** e especial atenção para as matas ripárias (APP).

Para mitigar os impactos sobre os habitantes, em especial no meio rural, que terão estradas e outras benfeitorias, áreas de plantio e / ou pastagens e parcelas de Projetos de Assentamento afetadas, deverá ser implantado um rigoroso Programa de Indenizações, Reassentamento e Desapropriação para garantir:

- A menor perda possível de áreas de uso agropastoris para evitar a pressão sobre os fragmentos de vegetação nativa ainda existentes; e
- A manutenção do emprego e renda gerados nos imóveis, antes e após as desapropriações.

A maior parte dos componentes do meio físico (solos, recursos minerais, ar e águas) ou recebem impactos de pequena monta, ou as obras da Ferrovia situam-se em posição de neutralidade.

*Assim, considera-se que a implantação da Ferrovia de Integração Oeste – Leste (EF-334) é viável do ponto de vista ambiental, principalmente porque os principais processos de degradação do ambiente natural já estão instalados e muito avançados e que a obra, em si, pouco contribuirá diretamente para a introdução de novos processos de degradação, seja na fase de construção, seja na fase de operação.*

*Adicionalmente, sua implantação constitui uma grande oportunidade para a implantação de novas Unidades de Conservação de proteção integral e/ou para a melhoria da gestão daquelas já implantadas, contribuindo diretamente para a manutenção do patrimônio genético que hoje está sendo fortemente depredado.*

## 10 – BIBLIOGRAFIA

### 10.1 – MEIO FÍSICO

ANA (Agência Nacional de Águas). **Hidro - Sistema de Informações Hidrológicas**. 2008. Versão 1.0.9.

ANA (Agência Nacional de Águas). **HidroWeb - Sistema de Informações Hidrológicas**. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 01 jan. 2009.

BARBOSA, J. F. *et al.* O Cráton do São Francisco na Bahia: Uma Síntese. **Revista Brasileira de Geociências**, v.33, p. 3-6, março de 2003.

BLUM, L. B. *et al.* Caracterização dos Complexos ortognáissicos arqueanos de Goiás por gamaespectrometria aérea. **Revista Brasileira de Geociências**, v.33 (2-Suplemento): 147-152, junho de 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Mapa hidrogeológico do Brasil**. Brasília: DNPM, 1983. 1 mapa Escala 1:5.000.000.

BRASIL/ MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria-Geral do Projeto RADAMBRASIL. Folha SD24 Salvador. **Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra**. Rio de Janeiro, 1981.

BRASIL/MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Projeto Radambrasil**, v. 24, 1981.

BRASIL/MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Projeto Radambrasil**, v. 25, 1981.

BRASIL/MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Projeto Radambrasil**, v. 29, 1982.

BRASIL; ANA; GEF; PNUMA; OEA. **Projeto de Gerenciamento integrado das atividades em terra na Bacia do São Francisco**. Subprojeto 4.5C – Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PBHSF (2004-2013). Síntese do Resumo Executivo do PBHSF com Apreciação das Deliberações do CBHSF. Brasília (DF), 2004. 105 p.

BRASIL; MIN (Ministério da Integração Nacional). **Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**. 2006. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/medio-sao-francisco>>. Acesso em: jan. 2009.

BRASIL; MMA. ANA. **Cadernos de Recursos Hídricos: Disponibilidade e Demandas De Recursos Hídricos No Brasil**. Brasília (DF), 2005b. 123 p.

BRASIL; MMA. **Plano Nacional de Recursos Hídricos: Região Hidrográfica Atlântico Leste**. 2009. Disponível em: < <http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2009.

BRASIL; MMA; ANA. **Cadernos de Recursos Hídricos 1: Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil**. Brasília (DF), 2005c. 175 p.

CBPM-Companhia Baiana de Pesquisa Mineral. (2005). **Projeto Avaliação da Potencialidade Mineral da Região Econômica 13 – Serra Geral**. Salvador. 179p.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: **Sistema de Informações Geográficas - SIG**, folha SD. 23 Brasília. Brasília: CPRM, 2004. 1/41 CD-ROM.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: **Sistema de Informações Geográficas - SIG**, folha SD. 24 Salvador. Brasília: 2004. 1/41 CD-ROM.

CUNHA, J. E. M.; NEGRÃO, F. I.; SANTOS, P. R. P. Panorama atual das águas subterrâneas no Estado da Bahia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 4., 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: ABAS, 1986, p. 80-956.

CURI, N. (org.) **Vocabulário de Ciência do Solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1993.

DYER, R.C. Grupo Arai, um grupo de metamorfitos do centro leste de Goiás. **Rev. Esc. Minas**, v.28, n.2, Ouro Preto, 1970.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil 2004**. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/manejo.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2009.

FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: Conceitos e Tecnologias Atuais**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2008.

GASPAR, M. T. P. **Sistema aquífero Urucuia: caracterização regional e proposta de gestão**. 2006. Tese (Doutorado em Geologia), Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006

IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. **Série Manuais Técnicos**. Rio de Janeiro: IBGE, 1975.

IBGE. Manual técnico de pedologia. **Série Manuais Técnicos**. 2 ed. Rio de Janeiro: 2007.

JÚNIOR, V. A.; LIMA, O. A. L. Aquífero Urucuia: uma avaliação hidrogeológica do aquífero Urucuia na bacia do rio das Fêmeas - BA usando resistividade e

polarização elétrica induzida. **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, v.25. n. 2, Apr./June 2007.

LEÃO, M. R. C. **Aspectos da circulação da água no aquífero São Sebastião**. 2003. Dissertação (Mestrado em Geofísica), Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2003.

LEMOS, R. C. SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo** – Comissão de Método de Trabalho de Campo. Campinas, 1984.

NUNES, B. de A. et al. (coord.). **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1994.

ROSS, J.L.S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. São Paulo: Revista do Departamento de Geografia - USP. V. 8., 1994.

SABATÉ, P.; CUNEY, M., VIDAL, P.1990. Expressão estrutural e plutônica de uma colisão Transamazônica no Cráton do São Francisco (Bahia-Brasil). In: Congr. Bras. de Geol., 36, Natal, 1990. **Boletim de Resumos**. Natal, SBG, p. 323.

SANTOS, L.; BACCARO, C. A. D. Caracterização Geomorfológica da bacia do rio Tijuco. CAMINHOS DE GEOGRAFIA - revista on line. Disponível em: [www.ig.ufu.br/caminhos\\_de\\_geografia.html](http://www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html). ISSN 1678-6343. 2004.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Aracatu - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM, 2005. (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea).

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Barra da Estiva - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM, 2005. (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea).

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Brumado - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM, 2005. (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea).

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Contendas do Sincorá - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM, 2005. (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea).

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Iramaia - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM, 2005. (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea).

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Jequié - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea). 2005.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Mirante - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea). 2005.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Diagnóstico do município de Tanhaçu - Estado da Bahia**. Salvador, CPRM /PRODEEM (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea). 2005.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/media/RecHidSub.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2009.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Sistema de Informação de Águas Subterrâneas**. Disponível em: <http://siagas.cprm.gov.br/wellshow/indice.asp>. Acesso em: 26 e 27 fev. 2009

SILVA, F. F. da; NETO, A. V. L.; CARDOSO, E. R.; SCHUSTER, H. D. **Aplicação da modelagem matemática no uso conjunto água superficial e subterrânea para a gestão de recursos hídricos no oeste do Estado da Bahia**. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DA AMAZÔNIA, 2., 2005, Palmas. **Anais...** Palmas: ABRH, 2005.

SPÖRL, C. & ROSS, J.L.S. **Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicações de três modelos**. São Paulo: GeoUSP. n.15. 2004.

TONETTI, S.; SANTOS, L. J. C. **Avaliação do uso e ocupação do solo (1986 e 2000) e da fragilidade ambiental da bacia do rio Iraizinho – Piraquara/PR**. In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Rio de Janeiro, 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. FIBGE/SUPREN. Rio de Janeiro: 1977.

VAQUEIRO, R. L. C. **Avaliação do potencial de contaminação de aquíferos porosos a partir da perfuração de poços de petróleo utilizando fluido n-parafina**. 2006. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Hidrogeologia), Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SPÖRL, C. **Metodologia para elaboração de modelos de fragilidade ambiental utilizando redes neurais**. 2007. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. DE; HERNANDEZ, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento territorial**. São José dos Campos. SAE/INPE. (INPE-8454-RPQ/722). 2001.

Alvim, Carlos Feu et alii (2008) - **“Comparação das Emissões nas Metodologias ‘Top-Down’ Estendida e ‘Botton-Up’ – Análise de Resultados e Conclusões”** - rev. Economia & Energia, Ano XI – no66 Fevereiro-Março 2008

Alvim, Carlos Feu et alii (2008) – **“Avaliação das Emissões Evitadas pela Política Energética Brasileira no Setor Transporte Rodoviário”** - rev. Economia & Energia, Ano XII – no70 Outubro – Novembro 2008

Eidelman, Frida ET alii (2007) – **Avaliação das Emissões de Compostos de Carbono pelo Processo Botton-Up por Coeficientes”** - rev. Economia & Energia, Ano XI – no61 Abril-Maio 2007

Mafra, Olga e Eidelman, Frida (2008)– **“Emissões de CO2 Provenientes da Queima de Combustível”** - rev. Economia & Energia, Ano XI – no66 Fevereiro-Março 2008

Organização Social Economia & Energia – OSCIP (2000) – **“Exemplo de Aplicação do Métodoao setor de Veículos Leves”** - rev. Economia & Energia no22 Setembro – Outubro 2000

Organização Social Economia & Energia – OSCIP (2001) – **“Parâmetros de Emissão de Gases de Efeito Estufa por Veículos Pesados no Brasil”**- rev. Economia & Energia no25 Março – Abril 2001

Organização Social Economia & Energia – OSCIP (2002) – **“Matriz Energética e de Emissões – O Setor Transportes”** - rev. Economia & Energia, – no30 Janeiro-Fevereiro 2002

Organização Social Economia & Energia – OSCIP (2007) – **“O Balanço de Carbono” – Texto para Discussão** – rev. Economia & Energia, Ano XI – no62 Junho-Julho 2007

Rocha, Barbara S. e Carrilho, David L. (2008) – **“Utilização do Biodiesel como Forma de Reduzir a Emissão de CO2 e os Custos com Óleo Diesel no Transporte Ferroviário”** – XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER” - paper distribuído no Congresso, Rio Branco, Acre, Jul/2008

## **10.2 – MEIO BIÓTICO**

### **10.2.1 – MASTOFAUNA**

ALVES, L. C. P. S. & ANDRIOLO, A. Câmera traps used on the mastofaunal survey of Araras Biological Reserve, IEF-RJ. **Revista Brasileira de Zoociências**. Juiz de Fora, v. 7, n. 2, p. 231-246, 2005.

AURICCHIO, P. Primatas do Brasil. **Terras Brasilis**. São Paulo, p.168, 1995.

BECKER, M. & DALPONTE, J. C. Rastro de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. **IBAMA**. Universidade de Brasília, 2ª edição, p.173, 1999.

BODMER, R. E.; EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. **Conservation Biology**, v. 11, p.460-466, 1997.

BONVICINO, C. R. & BEZERRA, A. M. R. Use of regurgitated pellets of Barn Owl (*Tyto alba*) for inventorying small mammals in the Cerrado of central Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, n. 1, p.1-5, 2003.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A. & D'ANDREA, P. S. Guia dos Roedores do Brasil. Com chaves para gêneros baseados em caracteres externos. **Centro Pan-Americano de Febre Aftosa**. Rio de Janeiro, OPAS/OMS, p.120, 2008.

BORGES, P. A.; LIMA & TOMÁS, W.M. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. **Embrapa**. Corumbá (Pantanal), 2004.

CÁCERES, N. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. The commom opossum, *Didelphis aurita*, as a seed disperser of several plants in southern Brazil. **Ciência & Cultura**, v.52, n. 1, p.41-44, 2000.

CARMIGNOTTO, A. P. Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CHIARELLO, A.G. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, v.89, n.1, p.71-82, 1999.

COSTA, L.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L. & DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade: desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil**, v. 1, n. 1, p.101-112, 2005.

CUARÓN, A.D. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. **Conservation Biology**, v. 4, n.6, p.1574-1579, 2000.

EMMONS, L. & FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. **University of Chicago Press**, Chicago, USA, 2ª edição, 1997.

EMMONS, L.H. & FEER, F. Neotropical rainforest mammals: a field guide. **The University of Chicago Press**, Chicago, USA, 2ª edição, p.307, 1999.

ESPARTOSA, K.D. Monitoramento da fauna nas áreas de inserção da ferrovia FERRONORTE S. A. – Aparecida do Taboado (MS) a Alto Araguaia, (MT) e nas estradas e rodovias no entorno do Parque Nacional Das Emas, GO. Relatório não publicado. **Arcadis-tetraplan**, 2009.

FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M. B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K. & SYME, D. M. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. **Biotropica**, v. 24, p.440-446, 1992.

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, v. 4, p.1- 38, 1996.

FREITAS, R. R.; ROCHA, P. L. B. & SIMÕES, L. P. C. Habitat structure and small mammals abundances in one semiarid landscape in the Brazilian Caatinga. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 1, p.119–129, 2005.

FUNASA. **Manual de controle de roedores**. Ministério da Saúde. Brasília, p.130, 2002.

GISP. **Programa Global de Espécies Invasoras**. Secretaria do GISP, p. 80, 2005.

HENLE, K.; DAVIES, K. F.; KLEYER, M.; MARGULES, C. & SETTELE, J. Predictors of species sensitivities to fragmentation. **Biodiversity and Conservation**, v.13, p.207-251, 2004.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>, acessado em outubro de 2008.

JACKSON, S. Overview of transportations impacts on wildlife movement and populations. In: **Wildlife and highways: seeking solution to an ecological and socio-economic dilemma**. MESSMER, T. A. (Org.). 7th annual meeting of the wildlife society. Nashville, Tennessee, 2000.

KUNZ, T. H.; RICHARDS, G. R.; TIDEMANN, C. R. Capturing small volant mammals. In: **Measuring and monitoring biological diversity**. WILSON, D. E.; NICHOLS J.; RUDRIN, R.; COLE, R.; FOSTER, M.; (Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., p. 157-164, 1996.

KUPFER, J. A.; MALANSON, G. P. & FRANKLIN, S. B. Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects. **Global Ecology and Biogeography**, v. 15, n.1, p.8–20, 2006.

MARINHO Filho, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural History. In: **The Cerrados of Brazil**. OLIVEIRA, R. J. M. (Ed.). Columbia University Press, New York, 2002.

MEDELLÍN, R. A.; EQUIHUA M. & AMIN M. A. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. **Conservation Biology**, v. 14, p.1666-1675, 2000.

MICHALSKI, F.; PERES, C. A. Disturbance-mediated mammal persistence and abundance-area relationships in Amazonian Forest fragments. **Conservation Biology**, v. 21, n.6, p.1626-1640, 2007.

MMA. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Ministério do Meio Ambiente, disponível em <[www.mma.gov.br/port/sbf/fauna](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna)>, acessado em 2008.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends In Ecology & Evolution**, v.10, n. 2, p. 58-62, 1995.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p.853-858, 2000.

NOWAK, R. M. Walker's mammals of the world. **The John Hopkins University Press**, Baltimore and London, 6ª edição, v. 2, 1999.

OIKOS PESQUISA APLICADA LTDA. Estudo de Impacto Ambiental – EIA - Ferrovia de Integração Leste Oeste: Figueirópolis (TO) a Serra do Ramalho (BA). **Ministério dos Transportes - VALEC**. Rio de Janeiro, 2009.

OLIFIERS, N. Fragmentação, habitat e as comunidades de pequenos mamíferos da bacia do Rio Macacu, Rio de Janeiro. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

OLIVEIRA, J. A. Diversidade de mamíferos e o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação. In: **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. & LINS, L. V. (Orgs.). Brasília, DF, p. 263-282, 2004.

OLIVEIRA, T. G. & CASSARO, K. Guia de identificação dos felinos brasileiros. **Sociedade de Zoológicos do Brasil**. São Paulo, 2ª edição, p. 60, 1999.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R. Pequenos mamíferos e a fragmentação da Mata Atlântica de Una, Sul da Bahia: processos e conservação. **Tese de doutorado**. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2001.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN J. R. L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Universidade Federal do Paraná, p.181-201, 2003.

PARDINI, R.; SOUZA, S. M.; BRAGA Neto, R.; METZGER, J. P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic Forest landscape. **Biological Conservation**, v. 124, n. 2, p. 253-266, 2005.

PASSAMANI, M. Levantamento de pequenos mamíferos não-voadores da Região Central do Tocantins. **Humanitas**, p.55-60, 1999.

PEREIRA, L. G. & GEISE, L. Karyotype composition of some rodents and marsupials from Chapada Diamantina (Bahia, Brasil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 3, p. 509-518, 2007.

PIMENTEL, D. S. & TABARELLI, M. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 36, n. 1, p.74-84, 2004.

PIZO, M. A. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, n. 4, p. 559-578, 1997.

REDFORD, K. H. The empty forest. **Bioscience**, v. 42. n. 6. p. 412-422, 1992.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. **Universidade Estadual de Londrina**, p.437, 2006.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. **Universidade Estadual de Londrina**, p.253, 2007.

SEILER, A. The toll of the automobile: wildlife and roads in Sweden. **Theses**. Swedish University of Agricultural Science, 2003.

SOUZA Jr., M. F.; LOBATO, Z. I. P.; LOBATO, F. C. F.; MOREIRA, E. C.; OLIVEIRA, R. R.; LEITE, G. G.; FREITAS, T. D. & ASSIS, R. A. Presença de anticorpos da classe Igm de *Leptospira interrogans* em animais silvestres do estado do Tocantins. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n.3, p.292-294, 2006.

TAYLOR, B. D. & GOLDINGAY, R. L. Wildlife road-kills on three major roads in north-eastern New South Wales. **Wildlife research**, v. 31, p. 83-91, 2004.

UMETSU, F.; NAXARA, L. & PARDINI, R. Evaluating the efficiency of pitfall traps for sampling small mammals in the neotropics. **Journal of Mammalogy**, v.87, n. 4, p. 757-765, 2006.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats: evaluating matrix quality in an Atlantic Forest landscape. **Landscape Ecology**, v. 22, n. 4, p. 517-530, 2007.

VIEIRA, E. M. & IZAR, P. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic Rainforest. **Plant Ecology**, v. 145, n. 1, p.75-82, 1999.

VIEIRA, M. V.; FARIA, D.; FERNANDEZ, F.; FERRARI, S.; FREITAS, S.; GASPAR, D. A.; MOURA, R.; OLIFIERS, N.; OLIVEIRA, P. P.; PARDINI, R.; PIRES, A.; RAVETTA, A.; MELLO, M. A. R.; RUIZ, C. & SETZ, E. Mamíferos. In: **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (Eds.). MMA/SBF. Brasília, p. 125-151, 2003.

VIVO, M. A. Mastofauna da Floresta Atlântica: padrões biogeográficos e implicações conservacionistas. In: **Anais da 1ª Reunião Especial da SBPC: Floresta Atlântica: Diversidade Biológica e Sócio-Econômica**. Blumenau, Santa Catarina, p. 60-63, 1997.

VOSS, R. S. & EMMONS, L.H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforest: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 230, p. 1-117, 1996.

WANG, E. Diets of ocelots (*Leopardus pardalis*), margays (*L. wiedii*), and oncillas (*L. tigrinus*) in the Atlantic Rainforest in southeast Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 37, n. 3, p. 207–212, 2002.

WILLIG, M. R. Composition, microgeographic variation, and sexual dimorphism in Caatingas e Cerrado bat communities from northeast Brazil. **Bulletin of the Carnegie Museum of Natural History**, v. 23, p. 1-131, 1983.

WILSON, D. E. & REEDER, D. M. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. **Smithsonian Institution Press**, Washington and London, 2005.

ZORTEA, M.; & ALHO, C. J. R. Bat diversity of Cerrado habitat in central Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 4, p. 1-15, 2008.

#### **10.2.2 – AVIFAUNA**

ALEIXO, A. *Lepidocolaptes wagleri*. In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). Fundação Biodiversitas, v. 2, 1ª edição, p. 528-528, 2008.

ALVES, M. A. S. A.; CAVALCANTE, R. B. Sentinel behavior, seasonality, and the structure of bird flocks in a Brazilian savanna. **Ornitologia Neotropical**, v. 7, p.43-51, 1996.

ALVES, M. A. S. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, p. 231-238, 2007.

ASSIS, C. P.; RAPOSO, M. A.; STOPIGLIA, R.; PARRINI, R. Validation of *Thamnophilus capistratus* Lesson, 1840. **Auk**, v. 124, p. 665-676, 2007.

BAUMGARTEN, L. *Harpyhaliaetus coronatus* (Vieillot, 1817) In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Ministério do Meio Ambiente. Fundação Biodiversitas, Série Biodiversidade n° 19, p. 424-425, 2008.

BIANCHI, C. A.; BARROS, Y.; VENTURINI, A. C. *Pyrrhura leucotis* Kuhl 1820. In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Ministério do Meio Ambiente. Fundação Biodiversitas, Série Biodiversidade n° 19, p. 481-482, 2008.

BOSCOLO, D.; METZGER, J. P.; VIELLIARD, J. M. E. Efficiency of playback for assessing the occurrence of five birds species in Brazilian Atlantic Forest fragments. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 78, p. 629-644, 2006.

CHAO, A. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. **Scandinavian J. Stat**, v.11, p. 265–270, 1984

CHESSER, R. T. & D. J. LEVEY. Austral migrants and the evolution of migration in New World birds: diet, habitat, and migration Revisited. **American Naturalist**, v.152, p. 311-319, 1998.

CHESSER, R. T. Migration in South America: an overview of austral system. **Bird Conservation International**, v. 4, p. 91-107, 1994.

CHESSER, R. T. Patterns of seasonal and geographical distribution of austral migrant flycatchers (Tyrannidae) in Bolivia. In: **Studies in Neotropical Ornithology Honoring Ted Parker**. REMSEN Jr., J. V. (Ed.). American Ornithologists' Union, Wasington, D. C., Ornithological Monographs n° 48, p. 171-204, 1997.

D'ANGELO-NETO, S.; VASCONCELOS, M. F. Distribuição geográfica de duas populações migratórias do bigodinho, *Sporophila lineola* (Linnaeus, 1758), em Minas Gerais, Brasil. **Ornitologia**, p. 25-27, 2007.

FARIA, D. M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J.; CETRA, M. Bat and bird assemblages from forests and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 587-612, 2006.

FARIA, D. M.; PACIENCIA, M. B.; DIXO, M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. E1-E23, 2007.

FJELDSA, J. The impact of human forest disturbance on the endemic avifauna of the Udzungwa Mountains, Tanzania. **Bird Conservation International**, v. 9, p. 47-62, 1999.

GONZAGA, L. A. P. & PACHECO, J. F. A new species of *Phylloscartes* (Tyrannidae) from the mountains of southern Bahia, Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 115, p. 88-97, 1995.

ISLER, M. L.; ISLER, P. R. & WHITNEY, B. M. Use of vocalizations to establish species limits in antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae). **Auk**, v. 115, p. 577-590, 1998.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>, acessado em 20 de outubro de 2009.

JOHNSON, R. R.; BROWN, B. T.; HAIGHT, L. T.; SIMPSON & J. M. Playback recordings as a special avian censusing technique. **Studies in Avian Biology**, v.6, p. 68-75, 1981.

JOSEPH, L. Preliminary climatic overview of migration patterns in South American austral migrant passerines. **Ornitologia Neotropical**, v. 2, p.185-193, 1996.

KIRWAN, G. M.; BARNETT, J. M.; VASCONCELOS, M. F.; RAPOSO, M. A., D'ANGELO NETO, S.; ROESLER, I. Further comments on the avifauna of middle São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil. **Bull. B.O.C.**, v. 124, p. 207-220, 2004.

LOPES, L. & MARINI, M. Home range and habitat use by *Suiriri affinis* and *Suiriri islerorum* (Aves: Tyrannidae) in the central Brazilian Cerrado. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 41, n. 2, p. 87-92, 2006.

LOPES, L. E.; DIEGO, H.; MALDONADO-COELHO, M.; RIBEIRO, E. L. & D'ANGELO NETO, S. Geographic distribution, habitat association, and conservation status of the Critically Endangered Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei*. **Bird Conservation International**, v. 18, p. 53-62, 2008.

**MACEDO, R. H.** The avifauna: Ecology, biogeography, and behavior. In: The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna. OLIVEIRA, P. S. & MARQUIS, R. J. (Eds.). Columbia University Press, New York, p.424, 2002.

MACHADO, R. B. A fragmentação do Cerrado e efeitos sobre a avifauna na região de Brasília-DF. **Tese de doutorado**. Curso de Ecologia, Universidade de Brasília, p.163, 2000.

MARINI, M. Â. & CAVALCANTI, R. B. Migrações em *Elaenia albiceps chilensis* e *Elaenia chiriquensis albivertex*. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 61, p. 55-64, 1990.

MARINI, M. Â. M. Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves de Minas Gerais. In: **A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C.; VAN SLUYS, M.; BERGALO, H. G. & ROCHA, C. F. D. (Orgs.). UFRJ, Rio de Janeiro, p. 41-54, 2000.

MARINI, M. A. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International**, v.11, p. 13–25, 2001.

MARION, W. R.; O'MEARA, T. E.; MAEHR, D. S. Use of playback recordings in sampling elusive or secretive birds. **Studies in Avian Biology**, v. 6, p. 81-85, 1981.

MEDEIROS, R. C. S.; MARINI, M. Â. Biologia reprodutiva de *Elaenia chiriquensis* (Lawrence) (Aves, Tyrannidae) em Cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 1, 2007.

MMA. **Instrução Normativa nº 003, de 27 de maio de 2003**. Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Seção 1, n. 101, p. 88-97, 2003.

OLMOS, F. & SILVEIRA, L. F. *Phylloscartes roquettei* Sneath, 1928. In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Ministério do Meio Ambiente. Fundação Biodiversitas, Série Biodiversidade nº 19, p.620-621, 2008.

OLMOS, F. A new locality for *Xiphocolaptes falcirostris*, *Lepidocolaptes wagleri* and *Knipolegus franciscanus*. **Cotinga**, v. 30, p. 87-89, 2008.

OLMOS, F.; MARTUSCELLI, P.; SILVA, R. S. Ecology and habitat of Pfrimer's Conure *Pyrrhura pfrimeri*, with a reappraisal of Brazilian *Pyrrhura leucotis*. **Ornitologia Neotropical**, v. 8(2), p. 121-132, 1997.

OLMOS, F.; SILVA, W. A. G.; ALBANO, C. Levantamentos rápidos de aves na Caatinga do sul do Ceará e oeste de Pernambuco, nordeste do Brasil. **Papéis Avulsos Zoologia São Paulo**, v. 45, p.179-199, 2005.

ORTIZ, D.; CAPLLONCH, P. Distribución y migración de *Sporophila c. caerulescens* en Sudamérica. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, p.167-169, 2007.

PACHECO, J. F. & OLMOS, F. As aves do Tocantins 1: região sudeste. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14(2), p. 55-71, 2006.

PARDINI, R.; FARIA, D.; ACCACIO, G. M.; LAPS, R. R.; MARIANO-NETO, E.; PACIENCIA, M. L. B.; DIXO, M.; BAUMGARTEN, J. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1178-1190, 2009.

PINHEIRO, R. T.; DORNAS, T. New records and distribution of Kaempfer's Woodpecker *Celeus obrieni*. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, p. 1377-385, 2008.

POULSEN B. O.; KRABBE N.; FROLANDER A.; HINOJOSA M. B. & QUIROGA C. I. A note on 20-species lists. **Bird Conservation International**, v. 7, p. 53-67, 1997.

RAGUSA Netto, J. Raptors and "Campo-Cerrado" bird mixed flock led by *Cypsnagra hirundinacea* (Emberizidae:Thraupinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60(3), p. 461-467, 2000.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, 1997.

SILVA E SILVA, R. Records and geographical distribution of the Peregrine Falcon *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 (Aves, Falconidae) in Brazil. **Papéis Avulsos Zoologia**, v. 39, p. 249-270, 1996.

SILVA, J. M. C.; SOUZA, M. A.; BIEBER, A. G. D.; CARLOS, C. J. *Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade*. In: **Ecologia e conservação da caatinga**. LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. S. (Org.). Recife, p. 237-273, 2003.

SILVA, J. M. C. & SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. SCARIOT, A.; SILVA, J. C. S. & FELFILI, J. M. (Orgs.). Ministério do Meio Ambiente, p. 219- 233, 2005.

SILVA, J. M. C. Endemic bird species and conservation in the Cerrado Region, South America. **Biodiversity & Conservation**, v. 6, p. 435-450, 1997.

SILVA, J. M. C. Seasonal distribution of the Lined Seedeater *Sporophila lineola*. **Bull. B.O.C.**, v. 155, p. 14-21, 1995.

SILVEIRA, L. F. *Myrmotherula urosticta* (Wied, 1820). In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Ministério do Meio Ambiente. Fundação Biodiversitas, Série Biodiversidade n° 19, p. 611-612, 2008.

SILVEIRA, L. F. *Pyrrhura cruentata* (Wied, 1820). In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Ministério do Meio Ambiente. Fundação Biodiversitas, Série Biodiversidade n° 19, p. 477-478, 2008.

SOUZA, D. G. S. & Borges, O. B. (2008). **Lista das Aves do Estado da Bahia, Brasil**. Ano 2008, disponível em <[http://www.anor.org.br/listaba\\_novembro2008.pdf](http://www.anor.org.br/listaba_novembro2008.pdf)> Acesso em 20 outubro 2009.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, F. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: Ecology and conservation. **University of Chicago Press**, Chicago, 1996.

TUBELIS, D. P. Feeding ecology of *Ara ararauna* (Aves, Psittacidae) at firebreaks in western Cerrado, Brazil. **Biotemas**, v. 22(2), p. 105-115, 2009b.

TUBELIS, D. P. Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review. **Biota Neotropica**, v. 9(3), p. 0-12, 2009a.

VASCONCELOS, M. F. & NEMÉSIO, A. Registro da gralha-do-campo, *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823) em ambiente urbano de Belo Horizonte, Minas Gerais. **Atualidade Ornitológicas**, n. 138, p. 8-9, 2007.

WHITNEY, B. M.; PACHECO, J. F.; BUZZETTI, D. R. C. & PARRINI, R. Systematic Revision and Biogeography of the *Herpsilochmus pileatus* Complex, with description of a new species from Northeastern Brazil. **The Auk**, v. 117(4), p. 869-891, 2000.

WILLIS, E. O. Birds of a habitat spectrum in the Itirapina Savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). **Brazil Journal of Biology**, v. 64, p. 901-910, 2004.

ZIMMER, K. J.; WHITTAKER, A. & OREN, D. C. A cryptic new species of Flycatcher (Tyrannidae: *Suiriri*) from the Cerrado region of central South America. **The Auk**, v. 118, p. 56-78, 2001.

### 10.2.3 – HERPETOFAUNA

ALMEIDA, A. P.; ANGULO, A. A new species of *Leptodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from the state of Espírito Santo, Brazil, with remarks on the systematics of associated populations. **Zootaxa**, v. 1334, p. 1-25, 2006.

ARAÚJO, O. G. S.; LOEBMANN, D.; ZINA, J.; TOLEDO, L. F. Geographic distribution. *Phyllomedusa rohdei* (Rohdei's Leaf Frog). **Herpetological Review**, v. 38, p. 98, 2007.

ARGOLO, A. J. S. **As serpentes dos cacauais do sudoeste da Bahia, Ilhéus, BA**. Editus, p. 206, 2004.

BAILEY, J. R.; THOMAS, R. A.; SILVA Jr., J. N. A revision of the South American snake genus *Thamnodynastes* Wagler, 1830 (Serpentes, Colubridae, Tachymenini). In:

**Two new species of *Thamnodynastes* from Central Brazil and adjacent areas, with a redefinition of and neotype designation for *Thamnodynastes pallidus* (Linnaeus 1758).** *Phyllomedusa*, v. 4 (2), p. 83-102, 2005.

BASTOS, R. P.; POMBAL J. R. A new species of *Hyla* (Anura: Hylidae) from eastern Brazil. ***Amphibia-Reptilia***, v. 17, p. 325-331, 1996.

BRANDAO, R. A. Monitoramento das Populações de Lagartos no Aproveitamento Hidroelétrico de Serra da Mesa, Minaçu, GO. **Tese de Doutorado** não publicada. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, 2002.

BRANDAO, R. A.; ARAUJO, A. Changes in Anuran Species Richness and Abundance Resulting from Hydroelectric Dam Flooding in Central Brazil. ***Biotropica***, v.40, p. 263-266, 2008.

BRANDAO, R. A.; PERES JUNIOR, A. K. Levantamento da Herpetofauna na área de influência do Aproveitamento Hidroelétrico da UHE Luís Eduardo Magalhães, Palmas, TO. ***Humanitas***, v. 3, p. 35-50, 2001.

CAMPBELL, H. W.; CHRISTMAN, S. P. Field techniques for herpetofaunal community analysis, In: ***Herpetological communities: a Symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologists' League***. SCOTT Jr., N. J. (Ed.). Washington, U. S. Fish Wildlife Service, p. 193-200, 1982.

CARAMASCHI, U.; PEIXOTO, O. L.; RODRIGUES, M. T. Revalidation and redescription of *Phyllodytes wuchereri* (Peters, 1873) (Amphibia, Anura, Hylidae). ***Arquivos do Museu Nacional***. Rio de Janeiro, v. 62, p. 85–191, 2004.

CARAMASCHI, U.; PIMENTA, B. V. S. Duas novas espécies de *Chiasmocleis* Méhely, 1904 da Mata Atlântica do sul da Bahia, Brasil (Amphibia, Anura, Microhylidae). ***Arquivos do Museu Nacional***, v. 61, p. 195-202, 2003.

CARAMASCHI, U.; RODRIGUES, M. T. A new large treefrog species, genus *Hyla* Laurenti, 1768, from southern Bahia, Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). ***Arquivos do Museu Nacional***, v. 61, p. 255-260, 2003.

CARNAVAL, A. C.; HICKERSON, M. J.; HADDAD, C. F. B.; RODRIGUES, M. T.; MORITZ, C. Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. ***Science***, v. 323, p. 785-789, 2009.

COLLI, G. R. et al. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from the Cerrado biome in central Brazil. ***Occasional Papers***, v. 14, p. 1-14, 2003.

CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N.; NASCIMENTO, L. B. A new species of *Phasmayla* Cruz, 1990 (Anura: Hylidae) from the Atlantic Rain Forest of the State of Minas Gerais and Bahia, Brazil. ***Amphibia-Reptilia***, v. 29, p. 311-318, 2008.

CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N.; CARDOSO, M. C. S. Description of a new species of *Phyllodytes* Wagler, 1830 (Anura, Hylidae) from the Atlantic Rain Forest of the states

of Minas Gerais and Bahia, Brazil. **Arquivos do Museu Nacional**. Rio de Janeiro, v. 64, p.321–324, 2006.

CRUZ, C. A. G.; PIMENTA, B. V. S.; SILVANO, D. L. Duas novas espécies pertencentes ao complexo de *Hyla albosignata* Lutz & Lutz, 1938, do leste do Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). **Boletim do Museu Nacional**, n. 503, p. 1-13, 2003.

DOAN, T. M. Which methods are most effective for surveying rain forest herpetofauna? **Journal of Herpetology**, v.37, p. 72–81, 2003.

DUELLMAN, W. E. Herpetofaunas in Neotropical rainforests: Comparative composition, history, and resource use. In: **Four Neotropical Rainforests**. GENTRY, A. H. (Ed.). New Haven, Yale University Press, p. 455–505, 1990.

FARIA, D.; PACIENCIA, M. L. B.; DIXO, M.; LAPS, R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. 2335-2357, 2007..

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. **A herpetofauna das Caatingas e áreas de altitudes do nordeste brasileiro: guia ilustrado**. Pelotas, USEB, p. 384, 2007.

FREITAS, M. A.; LIMA, T. O. *Trachycephalus nigromaculatus* (Black-spotted Casque-headed Treefrog). **Herpetological Review**, v. 40, p. 363, 2009.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. **A herpetofauna das Caatingas e áreas de altitudes do nordeste brasileiro: guia ilustrado**. Pelotas, USEB, p. 384, 2007.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. **A herpetofauna da Mata Atlântica nordestina: guia ilustrado**. Pelotas, USEB, p. 161, 2005.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S.; LOEBMANN, D. Amphibia, Hylidae, *Sphaenorhynchus pauloalvini* Bokermann, 1973: Distribution extension and rediscovery in nature. **Check List**, v. 5/2, p. 200-201, 2009.

HEYER, W. R. A notable collection of *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae) from Bahia, Brazil, with a description of a new species (*Cycloramphus*-Migueli). **Proc. Biol. Soc. Wash.**, v. 101/1, p.151-154, 1988.

HEYER, W. R.; DONNELLY, M.; McDIARMID, R. W.; HAYEK, L. C.; FOSTER, M. S. Measuring and monitoring biological diversity. **Standard Methods for Amphibians**. Smithsonian Institution Press, Washington, p. 364, 1994.

HEYER, W. R.; JUNCÁ, F. A. A new species of *Leptodactylus* from Brazil (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 116, n.3, p. 317-329, 2003.

JUNCÁ, F. A. Diversidade e uso de hábitat por anfíbios anuros em duas localidades de Mata Atlântica, no norte do estado da Bahia. **Biota Neotropica**, v. 6, n.2, p. 1-17, 2006.

LIPS, K. R.; REASER, J. K.; YOUNG, B. E.; IBÁÑEZ, R. Amphibian Monitoring in Latin American: A Protocol Manual. **Society for the study of Amphibian and Reptiles**. Herpetological Circular, nº 30, p. xi + 1-115, 2001.

NAPOLI, M. F.; CRUZ, I. C. S. The advertisement call of *Hyla atlantica* (Anura, Hylidae), with considerations on its taxonomic status. **Arquivos do Museu Nacional**, v.63/2, p. 1-6, 2005.

NAPOLI, M. F.; PIMENTA, B. V. S. Nova espécie do grupo de *Hyla circumdata* (Cope, 1870) do sul da Bahia, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.61/3, p.189-194, 2003.

NARVAES, P.; RODRIGUES, M. T. Taxonomic revision of *Rhinella granulosa* species group (Amphibia, Anura, Bufonidae), with a description of a new species. **Arquivos de Zoologia**, v. 40, p. 1-73, 2009.

NATURAE CONSULTORIA AMBIENTAL. Usina Hidrelétrica Peixe Angical: Monitoramento de Animais Silvestres – Fase pós-enchimento do reservatório. **X Relatório Técnico Parcial**. Peixe / São Salvador do Tocantins, p. 81, 2008.

PAVAN, D. Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação. **Tese de Doutorado**, Instituto Butantan-USP, São Paulo, 2007.

PEARMAN, P. B.; VELASCO, A. M.; LÓPEZ, A. Herpetofauna monitoring: a comparison of methods for detecting inter-site variation in species composition. **Herpetologica**, v. 51, p. 325-337, 1995.

PELLEGRINO, K. C. M.; YONENAGA-YASSUDA, Y. & RODRIGUES, M. T. Cytogenetic studies in six species of Tropiduridae (Sauria). **Rev. Brasil. Genet.**, v. 17 (4), p. 401-408, 1994.

PIMENTA, B. V.; NAPOLI, M. F.; HADDAD, C. F. B. A new species of casque-headed tree frog, genus *Aparasphenodon* Miranda-Ribeiro (Amphibia: Anura: Hylidae), from the Atlantic Rainforest of southern Bahia, Brazil. **Zootaxa.**, v. 2123, p. 46–54, 2009.

RODRIGUES, A. S. L. et al. Global Gap Analysis: towards a representative network of protected areas. *Advances in Applied Biodiversity Science* **Conservation International**, Washington DC, nº 5, 2003.

RODRIGUES, M. T. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). **Arquivos de Zoologia**. São Paulo, v.31, p. 105-230. 1987.

RODRIGUES, M. T. et al. A new Genus of microteiid lizard from the Atlantic Forests of State of Bahia, Brazil, with a new generic name for *Colobosaura mentalis*, and a discussion of relationships among the Heterodactylini (Squamata, Gymnophthalmidae). **American Museum Novitates**, v. 3565, p. 1-27, 2007.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. In: **Megadiversidade: desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil**, nº1. Conservação Internacional Brasil, Minas Gerais, v.1, p. 27-35, 2005.

SANTOS, F. J. M.; PEÑA, A. P.; LUZ, V. L. F. Considerações biogeográficas sobre a herpetofauna do submédio e da foz do Rio São Francisco, Brasil. **Estudos**, Goiânia, v.35, p. 59-78, 2008.

SAWAYA, R. J.; MARQUES, O. A. V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 129-151, 2008.

SILVANO, D. L.; PIMENTA, B. V. S. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In: **Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia**. PRADO, P. I.; LANDAU, E. C.; MOURA, R. T.; PINTO, L. P. S.; FONSECA, G. A. B.; ALGER, K. (Orgs.). Publicação em CD-ROM. IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, Ilhéus, 2003.

TIBURCIO, I. C. S.; LISBOA, B. S.; HADDAD, C. F. B. Amphibia, Anura, Cycloramphidae, *Macrogenioglottus alipioi*: Distribution extension, state of São Paulo and Alagoas, Brazil. **Check List**, v. 4, n. 4, p. 455-457, 2008.

VIEIRA, C. S. A representatividade das Unidades de Conservação do Bioma Mata Atlântica da Bahia na conservação da avifauna ameaçada. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Santa Cruz, BA, p. 83 + anexos, 2007.

VITT, L. J. et al. Uma atualização do guia fotográfico dos répteis e anfíbios da região do Jalapão no cerrado brasileiro. **Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History**, v. 2, p. 1-24, 2005.

WERNECK, F. P. & COLLI, G. R. The lizard assemblage from seasonally dry tropical forest enclaves in the Cerrado biome, Brazil, and its association with the Pleistocenic Arc. **J. Biogeogr**, v. 33, p. 1983-1992, 2006.

#### **10.2.4 – ICTIOFAUNA**

COLWELL, R. K. Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples (Software and User's Guide), Version 5 - 1997. Disponível em <<http://viceroy.eed.unconn.edu/estimates>>.

CONSERVATION INTERNATIONAL. Rapid Assessment Program (RAP) - 1996. Disponível em <[www.conservation.org/explore/discoveries/about/pages/rap.aspx](http://www.conservation.org/explore/discoveries/about/pages/rap.aspx)>, acessado em outubro de 2009.

MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. **Multivariate analysis of ecological data, version 4, MjM Software Design**. Gleneden Beach, Oregon, 1999.

UIEDA, V. S. & CASTRO, R. M. C. Coleta e fixação de Peixes de Riachos, In: **Ecologia de Peixes de Riachos**. CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. (p. 1-22). Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, p. 260, 1999

## **CONCLUSÕES E TEMAS CORRELATOS**

ANDRADE, R. D.; MARINI, M. A. Bird movements between natural forest patches in southeast Brazil. In: **Ornitologia e Conservação: da Ciência às Estratégias**. ALBUQUERQUE, J.; CÂNDIDO, J. F.; STRAUBE, F. C. & ROOS, A. (Orgs.). SOB, UNISUL/CNPq, Tubarão, p. 125-136, 2001.

ANJOS, L.; GIMENES, M. R. Efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades de aves. **Acta Scientiarum**, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2004.

BODMER, R. e., EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. Hunting and the likelihood of extinction of amazonian mammals. **Conservation biology**, v. 11, p. 460-466, 1997.

BORGES, F. J. A. Efeitos da fragmentação sobre o sucesso reprodutivo de aves em uma região de cerrado no Distrito Federal. **Dissertação de Mestrado em Ecologia**. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CHIARELLO, A. G. Effects of Fragmentation of the Atlantic Forest on Mammal Communities in South-Eastern Brazil. **Biological conservation**, v. 89, n.1, p. 71-82, 1999.

CONDEZ, T. H. Efeitos da fragmentação da floresta na diversidade e abundância de anfíbios anuros e lagartos de serapilheira em uma paisagem do Planalto Atlântico de São Paulo. **Tese de Mestrado em Biotecnologia**. Instituto Butantan, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CUARÓN, A. D. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. **Conservation Biology**, v. 4, n. 6, p. 1574-1579, 2000.

DEVELEY, P. F. Efeitos da fragmentação e do estado de conservação da floresta na diversidade de aves de Mata Atlântica. **Tese de Doutorado**. Instituto Butantan, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

DEVELEY, P. F.; STOUFFER, P. Effect of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in Central Amazonian Brazil. **Conservation Biology**, v. 15, n. 3, p. 1416-1422, 2001.

DIRZO, R. & MIRANDA, A. Contemporary–neotropical defaunation and forest structure, function, and diversity - a sequel to John Terborgh. **Conservation Biology**, v. 4, p. 444-447, 1990.

DIXO, M.; METZGER, J. P. Are corridors, fragment size and forest structure important for the conservation of leaf-litter lizards in a fragmented landscape? **Oryx**, 2008.

ESPARTOSA, K. D. Monitoramento da fauna nas áreas de inserção da Ferrovia Ferronorte S.A. – Aparecida do Taboado (MS) a Alto Araguaia, (MT) e nas estradas e rodovias no entorno do Parque Nacional das Emas, GO. Relatório não publicado. **Arcadis-Tetraplan**, 2009.

FAHRIG, L. & MERRIAM, G. Conservation of fragmented populations. **Conservation Biology**, v. 8, p. 50-59, 1994.

FAHRIG, L.; PEDLAR, J. H.; POPE, S. E.; TAYLOR, P. D. & WEGNER, J. F. Effect of road on amphibian density. **Biological Conservation**, v. 73, p.177-182, 1995.

FARIA, D. M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J.; CETRA, M. Bat and bird assemblages from forests and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic Forest of southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 587-612, 2006.

FARIA, D. M.; PACIENCIA, M. B.; DIXO, M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. E1-E23, 2007.

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde. **Manual de controle de roedores**. Ministério da Saúde, Brasília, p. 130, 2002.

GASCON, C.; LAURENCE, W. F. & LOVEJOY, T. E. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. In: **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. GARAY, I & DIAS, B. (Eds.). Editora Vozes, p. 174-189, 2001.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; RYAN, T. J.; BUHLMANN, K. A.; TUBERVILLE, T. D.; METTS, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. T. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. **BioScience**, v. 50, p. 553-556, 2000.

GISP. **Programa Global de Espécies Invasoras**. Secretaria do GISP, p. 80, 2005.

HAAS, C. A. Dispersal and use of corridors by birds in wooded patches on a agricultural landscape. **Conservation Biology**, v. 9, p. 845-854, 1995.

HANSKY, I. & SIMBERLOFF, D. The metapopulation approach, its history, conceptual domain and application to conservation. In: **Metapopulation Biology**. HANSKY, I. & SIMBERLOFF, D. (Eds.). Academic Press, San Diego, California, p. 5-26, 1997.

HANSKY, I.; MOILANEN, A. & GYLLENBERG, M. Minimum viable metapopulation size. **American Naturalist**, v. 147, p. 527-541, 1996.

HARRISON, R. L. Toward a theory of inter-refuge corridor design. **Conservation Biology**, v. 6, p. 293-295, 1992.

HASS, A. Efeitos da criação da UHE Serra da Mesa (Goiás) sobre a comunidade de aves. **Tese de doutorado**. Curso de Ecologia, Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, 2002.

HENLE, K.; DAVIES, K. F.; KLEYER, M.; MARGULES, C.; SETTELE, J. Predictors of species sensitivities to fragmentation. **Biodiversity and Conservation**, v.13, p. 207-251, 2004.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acessado em 20 de outubro de 2009.

JACKSON, S. Overview of transportations impacts on wildlife movement and populations. In: **Wildlife and highways: seeking solution to an ecological and socio-economic dilemma**. MESSMER, T. A. (Org.). 7th Annual Meeting of the Wildlife Society, Nashville, Tennessee, 2000.

JONES, M. E. Road upgrade, road mortality and remedial measures: impacts on a population of eastern quolls and Tasmanian devils. **Wildlife Research**, v. 27, p. 289-296, 2000.

KAPOS, V. Effects os isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, v. 5, p. 173-185, 1989.

KÜCKELHAUS, S. A. S.; LEITE, J. R. S. A.; JUNQUEIRA, M. I.; SAMPAIO, R. N.; BLOCH Jr., C.; TOSTA, C. E. Antiplasmodial and antileishmanial activities of phylloseptin-1, an antimicrobial peptide from the skin secretion of *Phyllomedusa azurea* (Amphibia). **Experimental Parasitology**, v. 123, p. 11-16, 2009.

KÜCKELHAUS, S. A. S.; LEITE, J. R.; NEVES, M. P.; FROTA, K. S.; JUNQUEIRA, M. I.; BLOCH Jr., C.; TOSTA, C. E. Toxicity Evaluation to Mice of Phylloseptin-1, an Antimicrobial Peptide from the Skin Secretion of *Phyllomedusa hypochondrialis* (Amphibia). **International Journal of Peptide Research and Therapeutics**, v. 13, p. 423-429, 2007.

KUPFER, J. A.; MALANSON, G. P.; FRANKLIN, S. B. Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects. **Global Ecology and Biogeography**, v. 15, n. 1, p. 8–20, 2006.

MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton University Press, Princeton, 1967.

MACHADO, R. B. A fragmentação do Cerrado e efeitos sobre a avifauna na região de Brasília-DF. **Tese de doutorado**. Curso de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília-DF, p. 163, 2000.

MARINI, M. A. Effects of forest fragmentation on birds of the cerrado region, Brazil. **Bird Conservation International**, v.11, p.13–25, 2001.

MARINI, M. Â. M. Efeitos da fragmentação florestal sobre as aves de Minas Gerais. In: **A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas**. ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C.; SLUYS M. V.; BERGALO, H. G. & ROCHA, C. F. D. (Orgs.) UFRJ, Rio de Janeiro, p. 41-54, 2000.

MICHALSKI, F.; PERES, C. A. Disturbance-Mediated Mammal Persistence and Abundance-Area Relationships In Amazonian Forest Fragments. **Conservation Biology**, v. 21, n. 6, p. 1626-1640, 2007.

MMA. **Instrução Normativa nº 003, de 27 de maio de 2003**. Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Seção 1, n. 101, p. 88-97, 2003.

MURCIA, C. Edge Effects in Fragmented Forests: Implications for Conservation. **Trends In Ecology & Evolution**, v.10, n. 2, p. 58-62, 1995.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

OLIFIERS, N. Fragmentação, habitat e as comunidades de pequenos mamíferos da bacia do Rio Macacu, RJ. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

OXLEY, D. J.; FENTON, M. B.; CARMODY, G. R. The effects of roads on populations of small mammals. **Journal of Applied Ecology**, v11, p. 51-59, 1974.

PARDINI, R. Effects of forest fragmentation on small mammals in an atlantic forest landscape. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 13, p. 2567-2586, 2004.

PARDINI, R. Pequenos mamíferos e a fragmentação da Mata Atlântica de Una, Sul da Bahia: processos e conservação. **Tese de doutorado**. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2001.

PARDINI, R.; SOUZA, S. M.; BRAGA NETO, R.; METZGER, J. P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic Forest landscape. **Biological Conservation**, v. 124, n. 2, p. 253-266, 2005.

PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: **Biologia da conservação – essências**. ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. São Paulo, p. 232-260, 2006.

REDFORD, K. H. The Empty Forest. **Bioscience**, v. 42, n. 6, p. 412-422, 1992.

REIJNEN, R.; FOPPEN, R. & MEEUWSEN, H. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. **Biological Conservation**, v. 75 p. 255-260, 1996.

RÖDDER, D.; SOLÉ, M.; BÖHME, W. Predicting the potential distributions of two alien invasive Housegeckos (Gekkonidae: *Hemidactylus frenatus*, *Hemidactylus mabouia*). **North-Western Journal of Zoology**, v. 4, p. 236-246, 2008.

ROMA, J. C. A fragmentação e seus efeitos sobre aves de fitofisionomias abertas. **Tese de doutorado**. Universidade de Brasília, 2006.

ROMANINI, P. H. Rodovias e meio ambiente: principais impactos ambientais, incorporação da variável ambiental em projetos rodoviários e sistema de gestão ambiental. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 2000.

SEILER, A. The toll of the automobile: wildlife and roads in Sweden. **Theses**. Swedish University of Agricultural Science, 2003.

SILVANO, D. L.; COLLI, G. R.; DIXO, M. B. O.; PIMENTA, B. V. S. & WIEDERHECKER, H. C. Anfíbios & répteis. In: **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (Orgs.). MMA/SBF, 2003.

SOUZA Jr., M. F.; LOBATO, Z. I. P.; LOBATO, F. C. F.; MOREIRA, E. C.; OLIVEIRA, R. R.; LEITE, G. G.; FREITAS, T. D. & ASSIS, R. A presença de anticorpos da classe Igm de leptospira interrogans em animais silvestres do estado do Tocantins. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 3, p. 292-294, 2006.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, F. W.; PARKER III, T. A.; **MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: Ecology and conservation**. University of Chicago Press, Chicago, 1996.

TAYLOR, B. D. & GOLDINGAY, R. L. Wildlife road-kills on three major roads in north-eastern New South Wales. **Wildlife research**, v. 31, p 83-91, 2004.

TEMPONE, A. G.; MELHEM, M. S. C.; OLIVEIRA, F. P.; MOTOIE, G.; HIRAMOTO, R. M.; ANTONIAZZI, M. M.; HADDAD, C. F. B.; JARED, C. Amphibian Secretions for Drug Discovery Studies: A Search for New Antiparasitic and Antifungal Compounds. **Letters in Drug Design & Discovery**, v. 4, p. 67-73, 2007.

TEMPONE, A. G.; PIMENTA, D. C.; LEBRUN, I.; SARTORELLI, P.; TANIWAKI, N. N.; ANDRADE Jr, H.; ANTONIAZZI, M. M.; JARED, C. Antileishmanial and Antitrypanosomal Activity of Bufadienolides Isolated from the Toad *Rhinella jimi* Parotoid Macroglând Secretion. **Toxicon**, v. 52, p. 13-21, 2008.

UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats: evaluating matrix quality in an Atlantic Forest landscape. *Landscape Ecology*, v. 22, n. 4, p. 517-530, 2007.

VIEIRA, M. V.; FARIA, D.; FERNANDEZ, F.; FERRARI, S.; FREITAS, S.; GASPAR, D. A.; MOURA, R.; OLIFIERS, N.; OLIVEIRA, P. P.; PARDINI, R.; PIRES, A.; RAVETTA, A.; MELLO, M. A. R.; RUIZ, C. & SETZ, E. Mamíferos. In: **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (Eds.). MMA/SBF, Brasília, p. 125-151, 2003.

WILLIS, E. O. Birds of a habitat spectrum in the Itirapina Savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). *Brazil Journal of Biology*, v. 64, p. 901-910. 2004

### **10.2.5 – FLORA**

AB'SABER, A. N. 1974. O Domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. *Geomorfologia* 43: 1-39.

ANDRADE, A. Z., FELFILI, J. M. & VIOLATTI, L. 2002. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR – IBGE, Brasília – DF. *Acta Botânica Brasília*. 16(2):225-240.

ANDRADE, L. A. de, PEREIRA, I. M., LEITE, U. T. L., BARBOSA, M. R. Análise da Cobertura de Duas Fitofisionomias de Caatinga Com Diferentes Históricos De Uso, No Município De São João Do Cariri, Estado Da Paraíba. *Cerne*, Lavras, v. 11, n.3, p.253-262, jul./set.2005.

ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. *Revista Brasil. Botânica* 4: 149-153

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.*, 141: 399-436.

ARAÚJO, F. S., M.R.V RODAL, M. R. V. BARBOSA & F. R. MARTINS. 2005. Repartição da flora lenhosa no domínio da Caatinga. Pp 16-33 in F. S. ARAÚJO, M. J. N. RODAL & M. R. V. BARBOSA (eds), *Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga. Suporte a estratégias regionais de conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

ARAÚJO, G.M., BARBOSA, A.A.A., ARANTES, A.A. & AMARAL, A.F. 2002. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, M.G. *Revista Brasileira de Botânica* 25(4): 475-493.

ARAÚJO. G.M. & HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Naturalia* 22:1075-1089.

ARCELA, V. & PINTO, J. R. R. 2009; Levantamento fitossociológico da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre na APA Serra da Jibóia,

- Goiás. Trabalho final de graduação. Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal, Brasília.
- ASKEW, G.P., MOFFATT, D.J., MONTGOMERY, R.F. & SEARL, P.L. 1970. Interrelationships of Soils and Vegetation in the Savanna-Forest Boundary Zone of North-Eastern Mato Grosso. *The Geographical Journal* 136(3): 370-376.
- ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. 2004; Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, São Paulo, v. 18, n. 4
- BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, F. J. A.; BRAZ-FILHO, R. 1994. New chalconoid dimers from *Myracrodruon urundeuva*. *Nat Prod Lett*, n. 4. p. 113-120.
- BARBOSA, G. da S., DUTRA, R. de C., LIMA, P. C. F., JÚNIOR, I. C. do N., BELCHIOR, P. R. M. Composição Florística e Fitossociológica De Uma Vegetação De Caatinga Na Área De Reserva Legal Do Projeto Brígida - UHE Itaparica/Chesf, Município de Orocó, PE. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 29., 2006, Mossoró. Diversidade, conservação e uso sustentável da flora nordestina: resumos. Mossoró: UFRN, 2006
- BORÉM, R. A. T., FILHO, A. T. de O. Fitossociologia Do Estado Arbóreo Em Uma Topossequência Alterada De Mata Atlântica, No Município De Silva Jardim-RJ, Brasil. *R. Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.6 p.727-742, 2002.
- BOTREL, R.T., OLIVEIRA-FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. & CURI, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25 (2):195-213.
- BRAGA, E. P., CAVALCANTE, A. de M. Florística e Fitossociologia de um fragmento de Caatinga Arbórea em Regeneração no Ceará. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil Setembro 2007*.
- BRASIL. Departamento de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. 1982. Levantamento de Recursos Naturais. Folha Corumbá (SE-21). Rio de Janeiro.
- BROWN, S., GILLESPIE, A. J. R.; LUGO, A. E. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with application to forest inventory data. *Forest Science*, n. 35, p. 881-902.
- CAIAFA, A. N. 2002. Composição florística e estrutura da vegetação sobre um afloramento rochoso no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. 55p. Dissertação de Mestrado em Botânica. UFV, Viçosa.
- CARVALHO, P.E.R. 2003. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, Colombo, PR : Embrapa Florestas.1039p.

- CESTARO, L.A. & SOAREZ, J.J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(2): 102-218.
- COCHRANE, T. T.; SANCHEZ, L.G.; AZEVEDO, L.G.; PORRAS, J. A. & GARVER, C.L. 1985. *Land in Tropical America*. CIAT-EMBRAPA- CPAC. 3. vols. Cali.
- COLE, M. M. 1986. *The Savannas: biogeography and geobotany*. London: Academic Press, 438p.
- COLPINI, C., TRAVAGIN D. P. SOARES, T. S., SILVA V. S. M. 2009. Determinação do volume, do fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma Floresta Ombrófila Aberta na região noroeste de Mato Grosso. *Acta Amazônica*, São Paulo, n. 39, v. 1, p. 97-104.
- CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York. Columbia University Press.
- DAN, M. L., ALBUQUERQUE, J. O., SONEGHET, G. P., SILVA, P. A. D. de, THOMAZ, L. D. *Fitossociologia De Um Fragmento de Mata Atlântica No Parque Municipal Da Fonte Grande, Vitória, ES, Brasil*.
- DIETZSCH, L.; RESENDE, A.V., PINTO, J.R.R., PEREIRA, B.A.S. 2006 *Caracterização da flora arbórea de dois fragmentos de mata de galeria do parque canjerana, DF*. *Cerne*. v. 12, n. 3, p. 201-210.
- EITEN, G. 1983 *Classificação da vegetação do Brasil*. CNPq, Brasília.
- EITEN, G. *Vegetação do Cerrado*. In: Pinto, M.N. Coord. *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. 2.ed. Brasília: UnB/SEMATEC. p.9-65. 1994.
- EMMERICH, K. H. 1990. Influence of landform, landscape development and soil moisture balance on forest and savanna ecosystem patterns in Brazil. *Pedologie, Rozier*, v.40, p.5-17.
- ESCUADERO, A. 1996. Community patterns on exposed cliff in a Mediterranean calcareous mountain. *Vegetation*, 125: 99-110.
- FELFILI, J. M. & FAGG, C. W. 2007. Floristic composition, diversity and structure of the "cerrado" sensu stricto on rocky soils in northern Goiás and southern Tocantins, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*.30(3):375-385.
- FELFILI, J. M. ; SILVA JUNIOR, M. C. ; REZENDE, A. B. ; MACHADO, J. W. B. ; NOGUEIRA, P. E. ; WALTER, S. M. T. . *Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado: Vegetação e solos*. *Cadernos de Geociências (Rio de Janeiro)*, Rio de Janeiro, v. 12, p. 84-114, 1994.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. 2001 *Biogeografia do Bioma Cerrado: Estudo Fitofisionômica na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco*. Universidade

de Brasília / Faculdade de Tecnologia / Departamento de Engenharia Florestal. 152 p.

FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; ARMAS, J. F. S.; FARINAS, M. R.; NUNES, M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FAGG, C. W. 2008. Padrões fitogeográficos e sua relação com sistemas de terra no bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Planaltina: Embrapa Cerrados. p. 213-226.

FELFILI, J. M.; RESENDE, A. V.; SILVA JÚNIOR, M. C. 2007. Biogeografia do bioma Cerrado: Vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros. Brasília: Editora Universidade de Brasília / Finatec. 256 p.

FELFILI, J.M. 1997. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of main species in central Brazil over a six-years period (1985-1991). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo 20:155-162.

FELFILI, J.M. 2003. Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e propostas de corredores ecológicos. In Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste. (R.B. Costa, org.) UCDB, Campo Grande. pp. 139-160

FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 55p.

FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 55p.

FELFILI, J.M., REZENDE R.P. 2003. Conceitos e Métodos em Fitossociologia. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 68p.

FELFILI, J.M., SILVA JUNIOR, M.C., SEVILHA, A.C., FAGG, C.W., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.E. & REZENDE, A.V. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. Plant Ecology. 175:37-46.

FELFILI, J.M., SILVA JUNIOR, M.C., SEVILHA, A.C., REZENDE, A.V., NOGUEIRA, P.E., WALTER, B.M.T., SILVA, F.C.C. & SALGADO, M.A. 2001. Fitossociologia da vegetação arbórea. pp. 35-56. In Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (J.M. Felfili & M.C. Silva Junior, orgs.). Brasília. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal.

FELFILI, M. C. 2008. Proposição de Critérios Florísticos, Estruturais de Produção para Manejo do Cerrado sensu stricto do Brasil Central. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília.

- FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; BROCHADO, A.L. & GUALA II, G.F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12: 39-43.
- FONSECA, M. S.; SILVA JÚNIOR, M. C. 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. *Acta Botânica Brasilica*. Porto Alegre. V.18, n.1, p.19-29.
- FURLEY, P.A. & RATTER, J.A. 1988. Soil Resources and Plant Communities of the Central Brazilian Cerrado and Their Development. *Journal of Biogeography* 15(1): 97-108.
- GENTRY, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. In: BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A.; MEDINA, E. (eds.). *Seasonally Dry Tropical*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 81-97. 146 p.
- GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M. R. V.; BOCAGE-NETA, A. L. & FIGUEIREDO, M. A. 2002. Espécies endêmicas da caatinga. In: Sampaio, E. V. S. B.; Giullietti, A. M.; Virgínio, J. & Gamarra-rojas, C. F. L. *Vegetação e flora da Caatinga*. Associação Plantas do Nordeste – APNE, Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife. Pp. 103-118.
- GIULIETTI, A.M.; CONÇEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L.P. 2006. Diversidade e Caracterização das Fanerógamas do Semi-Árido Brasileiro. Recife. Associação Plantas do Nordeste. 448p.
- GOODLAND, R. 1971. A Physiognomic Analysis of the Cerrado Vegetation of Central Brasil. *The Journal of Ecology* 59(2): 411-419.
- GUARINO, E. S. G.; MEDEIROS, M. B. 2005. Levantamento da Fitomassa dos estratos arbóreos e herbáceo-arbustivo da área de influência direta do aproveitamento hidrelétrico de Corumbá IV (GO). *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia*. 20 p.
- GUARINO, E.S.G. & WALTER, B.M.T., 2005. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de matas de galeria no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 431-442.
- GUIMARÃES, A.J.M., ARAÚJO, G.M. & CORRÊA, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. *Acta Botanica Brasilica* 16(3): 317-329.
- Haidar, R. F. 2008. Fitossociologia, Diversidade e sua relação com variáveis ambientais em florestas estacionais do bioma Cerrado no Planalto Central e Nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal, Brasília.
- Haidar, R.F., Felfili, J.M., Pinto, J.R.R., Fagg, C.W. 2005. Fitossociologia da vegetação arbórea em fragmentos de Floresta Estacional no Parque Altamiro

- de Moura Pacheco, GO. Boletim do Herbário Ezequias Paulo Heringuer, v.15, p.19-46.
- Haidar, R.F.; Felfili, J.M. & Castro A. A. J. F. 2008. Diversidade beta entre florestas estacionais do bioma cerrado e sua correlação com variáveis ambientais. Trabalho científico apresentado no 59º Congresso Nacional de Botânica, realizado de 2 a 8 de agosto de 2008, em Natal, RN, Brasil.
- Haridasan, M. 2001. Solos. pp. 12-17. In Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (J.M. Felfili & M.C. Silva Junior, orgs.). Brasília. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal.
- IBAMA. 1992. Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção Portaria Nº 37-N, 3 de abril de 1992.
- IBAMA. 2003. Lista de espécies da Fauna Brasileira ameaçadas de Extinção. Anexo à Instrução Normativa Nº 3, de 27 de maio de 2003 do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://ibama.gov.br>. Último acesso em 03 de maio de 2004.
- IBGE. 2002. Árvores do Brasil Central: espécies da região geoeconômica de Brasília. Diretoria de Geociências – Rio de Janeiro. 3v.
- IUCN, 2004. Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>.
- Ivanauskas, N.M., Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1999. Phytosociology of the semi-deciduous seasonal forest fragment in Itatinga, São Paulo, Brazil. Scientia Forestalis 56: 83-99.
- Jurinitz, C.F. & Jarenkow, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26(4):475-487.
- Lemos, J. R., Rodal, M. J. N. Fitossociologia do Componente Lenhoso De Um Trecho Da Vegetação De Caatinga No Parque Nacional Serra Da Capivara, Piauí, Brasil. Acta bot. Bras. 16(1): 23-42, 2002
- Lewis, G. P. 1987. Legumes of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew, 369 pp.
- Lorenzi, H. 1992. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol. 1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 368p.
- Lorenzi, H. 2002. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, Vol. 2. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 384p.
- Luetzburg, P.Von. 1922-23. Estudo Botânico do Nordeste, Vols 1-2. Inspetoria Federal de Obras contra as secas. Rio de Janeiro

- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. London: Chapman and Hall. 256p.
- MAIA, G.N. 2004. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo. D&Z Computação Gráfica e Editora. p. 413.
- MARQUES, M. C. M., SILVA, S. M., SALINO, A. Florística E Estrutura Do Componente Arbustivo-Arbóreo De Uma Floresta Higrófila Da Bacia Do Rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. Acta bot. bras. 17(4): 495-506. 2003
- MATOS, M.Q.; HAIDAR, R.F. & FELFILI, J.M. Fitossociologia como subsídio à implantação de corredores ecológico entre fragmentos de cerrado sensu stricto de áreas protegidas do Distrito Federal (DF). Trabalho científico apresentado no 57º Congresso Nacional de Botânica, realizado de 4 a 12 de novembro de 2006, em Gramado, RS, Brasil.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. In: Cerrado ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). Planaltina: EMBRAPA-CPAC. pp. 289-556.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN (MOBOT). Disponível em: <http://www.mobot.org/>.
- MORAIS, S. M.; DANTAS, J. D. P.; SILVA, A. R. A.; MAGALHÃES, E. F. 2005. Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. Revista Brasileira de Farmacognosia, n. 15, v. 2, p. 169-177.
- MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M. 2007. Florística do estrato herbáceo - subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. Biota Neotrópica, n. 7, v. 3, p. 205-215.
- MURPHY, P. G.; LUGO, A. E. 1986. Ecology of tropical dry forest. Annual Review of Ecology and Systematics, n. 17, p. 67-88.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403, p.853-858.
- NASCIMENTO, A.R.T., FELFILI, J.M. & MEIRELLES, E.M. 2004. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(3): 659-669.
- NETO, J. X. de A.. Estrutura Fitossociológica, Crescimento E Bramatologia Do Feijão-Bravo (Capparis flexuosa L.) No Curimataú Paraibano, Brasil - Areia-PB:UFPB/CCA, 2008. 57 f.:il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba-Centro de Ciências Agrárias, Araia.
- NETTO, S. P. & BRENA, D. A. 1997. Inventário Florestal. Curitiba, PR. Editorado pelos autores. 316p.

- NÓBREGA, G.G.N., RAMOS, A.V., SILVA JÚNIOR, M.C. 2001. Composição Florística e estrutura na mata de galeria do cabeça-de-veado no Jardim Botânico de Brasília. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, Brasília. v.8:44-65.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and wood flora of the cerrado biome. In The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P. S. Oliveira & R. J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p. 91-120.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FLUMINHAN-FILHO, M. 1999. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. *Cerne* 5:51-64.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. Study of the origin central brazilian forests by the analysis of plant distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52(2): 1-54.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., JARENKOW, J.A. & RODAL, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern south américa based on tree distribution patterns. In *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation*. (R.T. Pennington, G.P. Lewis, & J.A. Ratter, eds). Edinburg: CRS Press. p. 159-192.
- PRADO, D. E. 2003. As caatingas da América do Sul. Pp. 3-74 in: LEAL, I. R., & SILVA, J. M. C. da (eds.), *Ecologia e conservação da caatinga*. Ed. Univ. Fed. De Pernambuco, Recife.
- QUEIROZ, J. A., TROVÃO, D. M. de B. M., OLIVEIRA, A. B. de. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, vol.6- número 1 - 2º Semestre 2006.
- QUEIROZ, L.P. 2009. *Leguminosas da Caatinga*. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 467p.
- RATTER, J.A., ASKEW, G.P., MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD, D.R. 1978. Observations on forests of some mesotrophic soils in central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*: 1:47-58.
- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2003. Biodiversity patterns of woody cerrado vegetation: an overall view. In *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil* (E.L. Araújo, A.N. Moura, E.S.B Sampaio, L.M.S. Gustinari, & J.M.T. Carneiro, eds.). UFRPE, Brasil/Imprensa Universitária, Recife, pp. 55-57.
- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S., ATKINSON, R. & RIBEIRO, J.F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburg Journal of Botany* 53:153–180.
- REATTO, A., CORREIA, J.R. & SPERA, S.T. 1998. Solos do Bioma do Cerrado: aspectos pedológicos. In: *Cerrado: Ambiente e flora* (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina. pp.47-86.

- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T.. Fitofisionomias do bioma Cerrado. pp. 89-166. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P, de. (ed). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 556p.
- RODAL, M. J. N., COSTA, K. C. C., SILVA, A. C. B. L. Estrutura Da Vegetação Caducifólia Espinhosa (Caatinga) De Uma Área Do Sertão Central De Pernambuco. *Hoehnea* 35(2): 209-217, 3 tab., 3 fig., 2008.
- RODAL, M. J. N., SAMPAIO, E. V. S. B. 2002. A vegetação do bioma Caatinga. Pp 11-24 in: SAMPAIO, E. V. S. B., VIRGÍNIO, J., GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (eds.) *Vegetação & Flora da Caatinga*. Associação Plantas no Nordeste, Recife-PE.
- RODAL, M.J.N. & ANDRADE, K.V.S.A. 2004. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 463-474.
- RODRIGUES, M. T. U., 2003. Herpetofauna da Caatinga. Pp. 181-236 in: LEAL, I. R., TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (eds.), *Ecologia e conservação da Caatinga*. Ed. UFPE, Recife.
- ROLIM, S. G.; COUTO, H. T.; JESUS, R. M.; FRANÇA, J. T. 2006. Modelos volumétricos para a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquirí, Serra do Carajás (PA). *Acta Amazônica*, São Paulo, n. 36, v. 1, p. 107-114.
- ROMERO, R & NAKAJIMA, J.N. 1999. Espécies endêmicas do Parque Nacional da Serra da Canastra. *Revista Brasileira de Botânica* 22:259-265.
- SAMBUICHI, R. H. R. Fitossociologia E Diversidade De Espécies Arbóreas Em Cabruca (Mata Atlântica Raleada Sobre Plantação de Cacau) Na Região Sul Da Bahia, Brasil. *Acta bot. bras.* 16(1):89-101, 2002.
- SAMPAIO, A.B., WALTER, B.M.T. & FELFILI, J.M. 2000. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. *Acta Botanica Brasilica* 14:197-214.
- SANTANA, J. A. da S., SOUTO, J. S. 2006. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. *Revista de Biologia e Ciência da Terra*, vol.6 n°2, 2° semestre.
- SCARIOT, A; SEVILHA, A. C. 2005. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (orgs.). *Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 121-139.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; LIMA, C. S. A. 1995. Obtenção de relações quantitativas para estimativa de volume do fuste em floresta estacional semidecidual montana. *Cerne*, Lavras, n. 1, v. 1, p. 123-134.

- SEPLAN (Secretaria do Planejamento). Superintendência de Planejamento e Gestão Central de Obras Públicas. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico. Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal no Estado do Tocantins. Seplan/DZE, Dados não publicados.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1997. Relationships between the tree communities of the Pitoco, Monjolo and Taquara gallery forest and environmental factors. In Internacional Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical Dry Region with Special Reference to Gallery Forests. (J. Imanã-Encinas & C. Kleinn, coords.). Editora da Universidade de Brasília, Brasília, p.287-298.
- SILVA JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., NOGEIRA, P.E., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. 2001. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito federal: 21 levantamentos. In Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Souza-Silva, eds.). EMBRAPA - CPAC, Planaltina. pp.143-185.
- SILVA, L.A. & SCARIOT, A. 2004 a. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramento calcário no Brasil central. *Revista Árvore* 28(1): 69-75.
- SILVA, L.A. & SCARIOT, A. 2003. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paranã). *Acta Botanica Brasilica* 17(2): 305-313
- SILVA, L.A. & SCARIOT, A. 2004 b. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na Bacia do rio Paraná. *Revista Árvore* 28(1): 61-67.
- SILVA, N.R.S., MARTINS, S.V., NETO, J.A.A.M. & SOUZA, A.L. 2004. Composição Florística e Estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. *Revista Árvore* 28(3): 397-405.
- Simon, M F. & Proença, C. 2000. Phytogeographic patterns of Mimosa (Mimosoideae, Leguminosae) in the Cerrado biome of Brazil: an indicator genus of high-altitude center of endemism? *Biological Conservation* 96:279-296.
- SÓCIO AMBIENTAL. 2005. Inventário Florestal da área destinada a instalação da UHE de São Salvador. [s.l.].
- SOUSA NEILA C. de; REZENDE ALEXANDRE A. A. DE; SILVA REGILDO M. G. da, GUTERRES ZAIRA R.; GRAF ULRICH KERR WARWICK E. 2009. Modulatory effects of *Tabebuia impetiginosa* (Lamiales, Bignoniaceae) on doxorubicin-induced somatic mutation and recombination in *Drosophila melanogaster*. *Genet. Mol. Biol*, n. 32, v. 2, p. 382-388.
- SOUZA, F. D. R. Florística e fitossociologia da vegetação lenhosa na Reserva Particular do Patrimônio Natural Córrego da Aurora – Paranoá (DF). 2006.

Trabalho final de graduação. Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília.

- SOUZA, J.S, ESPÍRITO-SANTO, F.D.B, FONTES, M.A.L, OLIVEIRA-FILHO, A.T & BOTEZELLI, L. 2003. Análise das variações estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. Revista *Árvore* 27(2): 185-206.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP.
- TANNUS, J.L.S. & ASSIS, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina - SP, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27(3): 489-506.
- TAVARES, M. C. G. Avaliação Dos Remanescentes De Mata Atlântica, Com Ênfase Às Unidades De Conservação: Reservas Ecológicas Do "Engenho Amparo" E Do Engenho São João". Trabalho desenvolvido pela Gerência de Áreas Protegidas / Diretoria de Recursos Hídricos e Florestais da Companhia Pernambucana do Meio Ambiente - CPRH.
- TAYLOR, N. & ZAPPI, D. 2004. Cacti of Eastern Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew.
- THOMAS, W. W., JARDIM, J. G., FIACHI, P., NETO, E. M., AMORIM, A. M. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. Revista Brasil. Bot., V.32, n.1, p65-78, jan.-mar. 2009.
- THOMAS, W.W.; BRITTON, E.G. 2008. The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. New York. The New York Botanical Garden Press. 318p.
- VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S. & PAREYN, F.G.C. 2002. Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga. Associação. Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, e The Nature Conservancy do Brasil, Recife. 76p.
- VIANA, G. S. B.; BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, F. J. A. 2003. Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. *Phytomedicine*, n. 10, p. 189-195.
- VIANA, G. S. B.; BANDEIRA, M. A. M.; MOURA, L. C.; SOUZA-FILHO, M. V. P.; MATOS, F.J.A.; RIBEIRO, R.A. 1997. Analgesic and antiinflammatory effects of the tannin fraction from *Myracrodruon urundeuva* Fr. *All. Phytother Res*, n. 11, p. 118-122.

### 10.3 – MEIO ANTRÓPICO

ABREU, J. C. DE. **Caminhos antigos e povoamento do Brasil**. São Paulo: Editora da USP, 1988.

AGUIAR, D. V. DE. **Descrições práticas da província da Bahia**. Rio de Janeiro: Cátedra: Brasília: INL, 1979.

ANDRADE, F. DE S.; BLUME, L. H. DOS S. "As Mulheres Marisqueiras da Colônia Z-34 em Ilhéus, BA: Mudanças e Permanências nos Modos de Vida e Trabalho, 1980-2004". In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESC, 11, 2004, Santa Catarina. **Anais do 11º Seminário de Iniciação Científica da UESC**. Santa Catarina: UESC, 2004.

ANJOS, R. S. A. DOS. **Território das Comunidades Quilombolas no Brasil. Segunda Configuração Espacial**. Brasília: Mapas Editora & Consultoria, 2005.

ANJOS, A.P.A.; OLIVEIRA, J.M.C. Frutas da Bahia: desempenho e perspectivas. Agrossíntese. **Revista Bahia Agrícola**, Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária, Bahia, v.8, n.2, nov de 2008. Ver em: [http://www.seagri.ba.gov.br/bahiaagricola\\_v8n2.asp](http://www.seagri.ba.gov.br/bahiaagricola_v8n2.asp). Acesso em: 27/02/2209.

BAIOCCHI, M. N. **Inventário arqueológico do estado de Goiás**. 1968/1971.

BARQUETE, D. M. et al. "Modelagem da Atividade Artesanal de Pesca e Beneficiamento se Crustáceos sob a Óptica da Gestão da Produção". In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. **Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção; A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável**. Rio de Janeiro: 2008.

BELTRÃO, M. DA C. DE M. C. **Ensaio de Arqueologia: Uma Abordagem Transdisciplinar**. Rio de Janeiro: ZIT Gráfica e Editora Ltda, 2000. 184p.

BELTRÃO, M. DA C. DE M. C.; AZEVEDI NETTO, C. X. DE; AMORIM, J. 1995-96. Cemitério do Caboclo: Um novo tipo de sítio Arqueológico no Interior da Bahia. **CLIO - Série Arqueológica**, v. 1, n. 11, p. 71-85, 1995-96.

BELTRÃO, M. da C. de M. C.; ZARONI, L. 1992. Região Arqueológica de Central, Bahia (Brasil) nº 1 Abrigo da Lesma: Os Artefatos Líticos. **CLIO - Série Arqueológica**, v. 1, n. 8, p. 07-34, 1992.

BELTRÃO, M. DA C. **Ensaio de Arqueologia: uma abordagem transdisciplinar**. Rio de Janeiro : Zit Gráfica e Editora, 2000.

BELTRÃO, M. DA C.; DANON, J. A. & DORIA, F. A. DE M. **Datação mais antiga para a presença humana na América**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1988.

BITENCOURT, A. L. V. A formação e a evolução estratigráfica do abrigo do morro furado: processos interativos entre a morfogênese cárstica e a ocupação pré-histórica, Serra do Ramalho (BA). **Revista do Museu de Arqueologia de Xingó**, nº 4, p. 55-74, 2004.

BLASIS, P. **Da era das glaciações as origens da agricultura. In: Brasil. 50 mil anos. Uma viagem ao passado Pré-colonial.** São Paulo: EDUSP, 2001. p.12-26.

BUENO, E. **Capitães do Brasil: a saga dos primeiros colonizadores.** Rio de Janeiro: Objetiva, 1999. 288p.

BURTON, R. **Viagem de canoa de Sabará ao Oceano Atlântico.** Belo Horizonte; Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1977.

CALMON, P. **História da Bahia.** São Paulo, Cayeiras, Rio de Janeiro: Melhoramentos. 204p.

CAMPOS, S. **Crônica da capitania de S. Jorge dos Ilhéus.** Rio de Janeiro: Conselho Federal de Cultura, 1981.

CARDOSO, D. & PROSERPIO, R. Quadro territorial do Estado da Bahia: evolução e situação atual. **Bahia Análise & Dados.** Salvador, v. 2, n. 4, p. 96-100, 1993.

CARDOSO, D. **Evolução territorial e administrativa dos municípios baianos.** Salvador: Ceplab, 1976. 106p.

CARDOSO, D. **Informações básicas dos municípios baianos.** Salvador: Ceplab, 1980.

CASAL. **Aires de Corografia Brasilica.** Belo Horizonte, Itatiaia, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1976.

COMERLATO, F.; COSTA, C. & FERNANDES, L. **Relatório final – diagnóstico e levantamento arqueológico no traçado da rodovia BA-148 (Rio de Contas-Jussipe).** Salvador: MAE/UFBA, 2006, 223p.

COSTA, C. C. C. DA. A Cerâmica da Barra: processos de manufatura, decoração e queima. **Revista Ohun**, v. 3, n. 3, p. 1-36, 2007.

COSTA, C. Sítios de representações rupestres da Bahia (1950-1990): levantamento dos dados primários dos acervos iconográficos das coleções arqueológicas do MAE/UFBA". **Revista do Museu de Arqueologia do Xingó**, n. 6, p.139-157, 2005.

COSTA, C. & FERNANDES, L. **Relatório Final – diagnóstico e levantamento arqueológico na rodovia BA-001 (Camamu-Itacaré).** Salvador: MAE/UFBA, 2006.

DANTAS, M. D. Povoamento e ocupação do sertão de dentro baiano (Itapicuru, 1549-1822). **Penélope**, n. 23, p. 9-30, 2000.

DAVIDOFF, C. H. **"Bandeirantismo: verso e reverso"**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

ESTRELA, E. S. **“Um caso de deslocamento compulsório: o Projeto Especial de Colonização Serra do Ramalho – Bahia”**. 2005. Disponível em: <<http://www.alasru.org/cdaldasru2006/05%20GT%20Ely%20Souza%20Estrela.pdf>>. Acesso em: 2008.

FAO/INCRA. **Perfil da Agricultura Familiar no Brasil: dossiê estatístico**. Brasília: FAO/INCRA, 1996.

FAUSTO, C. **Os índios antes do Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 2000.

FLEXOR, M. H. & Occhi, M. **Os núcleos urbanos planejados do século XVIII – Porto Seguro e São Paulo**. Salvador: Centro de Estudos Baianos da UFBA, 1989.

FRANÇA, M. DE S. **Povoamento do Sul de Goiás 1872-1900. Estudo da dinâmica da ocupação espacial**, 1975. Tese (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, 1975.

FREIRE, F. **História territorial do Brasil: Bahia, Sergipe e Espírito Santo, V. 1**. Salvador: Secretaria da Cultura e Turismo do Estado da Bahia, 1998.

FUNARI, P. P. & NOELLI, F. S. **Pré-história do Brasil**, 2 ed. São Paulo: Contexto, 2005.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Ministério da Cultura**. Disponível em: <[HTTP://www.palmares.gov.br](http://www.palmares.gov.br)>. Acesso em: 2008.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Quilombos no Brasil**. Brasília: FCP/MINC, Revista Palmares v. 5, 2000.

FUNDAÇÃO EMÍLIO ODEBRECHT. **Mapas: imagens da formação territorial brasileira**. Rio de Janeiro: [FEO], 1993. 396p.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Nacional, 1988. ISBN: 8535909524.

GASPAR, M. D. **A Arte Rupestre no Brasil**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

GERMANI, G. & OLIVEIRA, G. G. DE. “Assentamentos Rurais no Médio São Francisco (Bahia-Brasil): Políticas Públicas, Conflitos e Resistências”. In: Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, 7, 2006, Quito. **Anais do VII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural**. Quito: 2006.

GUIDON, N. As ocupações pré-históricas do Brasil (excetuando a Amazônia). In: **História dos Índios do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, Secretaria Municipal de Cultura, FAPESP, 2002. Bibliografia: p. 37-52.

HOLANDA, S. B. **História Geral da Civilização Brasileira**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1963. Bibliografia: p. 68.

IBGE. **Mapa etno-histórico de Curt Nimuendaju**. Rio de Janeiro: IBGE em colaboração com a Fundação Nacional Pró-Memória, 1987.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO ARTÍSTICO E CULTURAL DA BAHIA. **Inventário de proteção do acervo cultural; monumentos e sítios do Recôncavo, I parte**, 2. ed. Salvador: IPAC, 1982.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO ARTÍSTICO E CULTURAL DA BAHIA. **Inventário de proteção do acervo cultural; monumentos e sítios do Litoral Sul**. Salvador: IPAC, 1988.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO ARTÍSTICO E CULTURAL DA BAHIA. **Inventário de proteção do acervo cultural; monumentos e sítios da Serra Geral e Chapada Diamantina**, 2. ed. Salvador: IPAC, 1997.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO ARTÍSTICO E CULTURAL DA BAHIA. **Inventário de proteção do acervo cultural da Bahia**. Salvador: SCT/ PEAT, 1999.

INSTITUTO do PATRIMÔNIO HISTÓRICO e ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos**. Disponível em: <[HTTP://www.iphan.gov.br](http://www.iphan.gov.br)>. Acesso em: 2009.

ISA (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL). **Notícias Socioambientais**. Disponível em: <[HTTP://www.socioambiental.org](http://www.socioambiental.org)>. Acesso em: 02/05/2006.

ISNARDIS, A. **Lapa, Parede, Paineis – distribuição das unidades estilísticas de grafismos rupestres do vale do rio Peruaçu e suas relações diacrônicas (Alto-Médio São Francisco, Minas Gerais)**. 2004. Tese (Dissertação de Mestrado) – Universidade de São Paulo, MAE, São Paulo, 2004.

JORGE, M; PROUS, A. & RIBEIRO, L. **Brasil Rupestre – arte pré-histórica brasileira**. Curitiba: Zen Crane Livros, 2007.

KESTERING, C. **Registros rupestres na área arqueológica de Sobradinho, BA**. 2001. Tese (Dissertação de Mestrado) - PPGH/UFPE, Recife, 2001.

KOINONIA. **Observatório Quilombola**. Disponível em: <[HTTP://www.koinonia.org.br/oq/](http://www.koinonia.org.br/oq/)>. Acesso em: 2008.

LOCKS, M.; BELTRÃO, M. DA C. DE M. C.; CORDEIRO, D. Região Arqueológica de Central, Bahia – Brasil, n. 2 Abrigo da Lesma: Os mamíferos. **CLIO - Série Arqueológica**, v. 1, n. 9, p. 69-75, 1993.

LOCKS, M.; BELTRÃO, M. da C. de M. C.; SHIMAMURA, N. 1997. Arqueologia de Central, Bahia – Brasil: Vestígios Esqueléticos Humanos Pré-Históricos e Históricos. **CLIO - Série Arqueológica**, v. 1, n. 12, p. 127-137, 1997.

MARTIN, G. Povoamento Pré-Histórico do Vale do São Francisco (Brasil). **CLIO - Série Arqueológica**, v. 1, n. 13, p. 09-41, 1998.

MARTIN, G. **Pré-história do Nordeste do Brasil**. Recife: Editora Universitária UFPE, 3º ed., 1999. 440p.

MARTIN, G. Pré-história do Nordeste: Pesquisas e Pesquisadores. **CLIO - Série Arqueológica**, v. 1, n. 12, p. 07-15, 1997.

MDA/SDT. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável – Território Velho Chico**. Bahia: 2006b.

MDA/SDT. **Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais –Território Litoral Sul**. Bahia: 2006a.

MELATTI, J. C. **Índios do Brasil**. 5ª ed. São Paulo e Brasília: Hucitec; Ed. Universidade de Brasília, 1986.

MELO, E. L. & BRENDA, J. I. **Carta arqueológica**. 1972.

MORAES, M.A.S. & PALACIN, L. Bandeiras descobridoras e povoamento de Goiás In: **"História de Goiás"** 4ª ed. Goiânia: Editora – UCG, 1986.

MOURA, C. **Dicionário da escravidão negra no Brasil**. São Paulo: EdUSP, 434 páginas.

OLALDE, A. R. et al. "Acesso à Terra e Desenvolvimento Territorial no Médio São Francisco". In: Anais do XLV CONGRESSO DA SOBER. Conhecimentos para Agricultura do Futuro, 45, 2007, Londrina. **Anais do XLV Congresso da SOBER; Conhecimentos para Agricultura do Futuro**. Londrina: SOBER, 2007.

OLIVEIRA, M.A. de; VASCONCELOS, J.R. de. Análise da Matriz por Atividade Econômica do Comércio Interestadual no Brasil-1999. Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos. **Texto para discussão 1159**. Rio de Janeiro: IPEA, fev de 2006.

ORBIGNY, A. D'. **Viagem Pitoresca através do Brasil**. Belo Horizonte e São Paulo: Ed. Itatiaia; Ed. Universidade de São Paulo, 1976.

OTT, C. **Pré-história da Bahia**. Salvador: Progresso Editora, 1958.

OTT, C. **Vestígios de cultura indígena no sertão da Bahia. Publicações do Museu da Bahia**, n. 5. Salvador: Secretária de Educação e Saúde, 1945.

PRADO, J. C. **Formação do Brasil Contemporâneo: colônia**. 12ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1972.

PRADO, J. C. **História econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 1976.

PROUS, A. A pintura em cerâmica Tupiguarani. **Ciência Hoje**, v. 36, n. 213, p. 22-28, 2005.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Brasília: Editora UnB, 1992. 605p.

PROUS, A. **Arte Pré-Histórica do Brasil**. Belo Horizonte: C/Arte, 2007.

PROUS, A. **O Brasil antes dos brasileiros: a pré-história de nosso país**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

RIBEIRO, D. & MOREIRA N. C. DE A. **A Fundação do Brasil: testemunhos, 1500-1700**. Petrópolis: Vozes, 1992.

RIBEIRO, D. **Os índios e a civilização**. 1970.

\_\_\_\_\_. **Os índios e a civilização: a integração das populações indígenas no Brasil moderno**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

RIBEIRO, L. & ISNARDIS, A. Os conjuntos gráficos do alto-Médio São Francisco (Vale do Peruaçu e Montalvânia) – Caracterização e seqüências sucessórias. **Arquivos do Museu de História Natural**, v. 17/18, p.243-285, 1996/1997.

RIBEIRO, L. Arte rupestre da Serra Geral de Monte Alto- Bahia. **Relatório Técnico - Setor de Arqueologia**. MHN/UFGM, 2007.

\_\_\_\_\_. **Os significados da similaridade e do contraste entre os estilos rupestres: um estudo regional das gravuras e pinturas do alto-médio Rio São Francisco**. 2006. Tese (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RICARDO, C. A. **Povos Indígenas do Brasil – 1996-2000**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2000.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem à província de Goiás**. Belo Horizonte, Itatiaia e São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1975.

SCHMITZ, P. I. A evolução da cultura no sudoeste de Goiás, Brasil. **Pesquisas, Antropologia**, v. 31, p. 185-225, 1980.

\_\_\_\_\_. Áreas Arqueológicas do litoral e planalto do Brasil. **Revista do MAE; USP**, v.1, p. 3-20, 1991.

\_\_\_\_\_. **Caçadores e Coletores da Pré-história do Brasil**. São Leopoldo: IAP; UNISINOS, 1984.

\_\_\_\_\_. Caçadores-Coletores do Brasil central. In: **Pré-história da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ. Bibliografia: p. 89-100.

SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, A. S., JACOBUS, A. L. & RIBEIRO, M. B. Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central. Serranópolis I. **Pesquisas; Antropologia**, v. 44, 1989. 208p.

SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, A. S.; MIRANDA, A. F. DE; RIBEIRO, M. B. & BARBOSA, M. DE O. Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central - Sudoeste da Bahia e Leste de Goiás: O Projeto Serra Geral. **Pesquisas; Antropologia**, v. 52, 1996. 198 p.

SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, A. S.; RIBEIRO, M. B. & VERARDI, I. **Arte Rupestre no Centro do Brasil – pinturas e gravuras da pré-história de Goiás e oeste da Bahia**. São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas/ Unisinos, 1984.

SCHMITZ, P. I.; BARBOSA, M. O. & RIBEIRO, M. B. As pinturas do Projeto Serra Geral. **Publicações avulsas**, v. 12. São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas/ Unisinos, 1997.

SCHMITZ, P. I.; WÜST, I.; COPÉ, S. M. & THIES, U. M. E. Arqueologia do Centro-Sul de Goiás. Uma fronteira de horticultores indígenas no Centro do Brasil. **Pesquisas; Antropologia**, v. 33, 1982. 281p.

SILVA, J. C. **Arqueologia no médio São Francisco. Indígenas, vaqueiros e missionários**. Tese (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SILVA, J. P. **Culturas e sistemas simbólicos: “melting pot” na arte rupestre da Bahia**. 1998. Tese (Dissertação de Mestrado)- Escola de Belas Artes, UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_. **Pinturas rupestres: estrutura e representação em Minas Gerais e Bahia**. 2004. Tese (Tese de Doutorado) – Escola de Belas Artes, UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

SIMONSEN, R. C. **História Econômica do Brasil 1500 – 1820**. São Paulo; Rio de Janeiro; Recife: Companhia Editora Nacional, 1957.

SOUZA, A. M. **Dicionário de Arqueologia**. Rio de Janeiro: ADESA, 1997.

SOUZA, J. E. DE. **Do São Francisco a Serra do Ramalho**. Belo Horizonte: Precisa Editora, 1991.

SPIX, J. B. Von & MARTIUS, K. F. P. Von. **Viagem pelo Brasil, 1817-1820**. v. 2. Belo Horizonte; Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1981.

TAUNAY, A. E. **História das Bandeiras Paulistas**. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1975.

TENÓRIO, M. C. **Pré-História da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.

VERGNE, M. C. **Sítios de registros gráficos de Lagoa das Pedras, Malhada Grande e Mundo Novo**. São Cristovão: Museu Arqueológico de Xingó, 2000.

VILHENA, L. DOS S. **A Bahia do Século XVIII**. v. 2. Salvador: Itapua, 1969.

XIMENES, C. L. **Tanques Fossilíferos de Itapipoca, CE - Bebedouros e cemitérios de megafauna pré-histórica**. In: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Disponibilizado em: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio014/sitio014.pdf>> Acesso em: 18/09/2008.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília: Funasa, 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Mensal de Emprego (Antiga Metodologia): Notas Metodológicas.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 01/06/2009

IPEADATA, Banco de Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Séries “População Ocupada” e “Renda per capita”: Comentários.** Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em 01/06/2009.

KRETTLI, A.U.- **Grandes Endemias no Brasil.** Salvador, Gazeta Médica da Bahia 2008:78 (Suplementos 1):74-78.

SILVA, LUIZ JACINTHO DA. **O controle das endemias no Brasil e sua história.** Cienc. Cult. vol.55 no.1 São Paulo Jan./Mar 2003

SINE, Sistema Nacional de Emprego. **Estatísticas do Mercado de Trabalho.** Disponível em <http://www.sine.ce.gov.br>. Acesso em 01/06/2009.

WASELFISZ. JULIO JACOBO. **Mapa da violência dos municípios brasileiros.** Brasília, OEI, 2007.

WASELFISZ. JULIO JACOBO. **Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros.** Brasília, OEI, 2008.

XIMENES et ali – **Vigilância de Doenças Endêmicas em Áreas Urbanas.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro. 15(1):53-61, jan-mar, 1999.

## **11 – GLOSSÁRIO**

### **11.1 - SIGLAS**

**ADA:** Área Diretamente Afetada

**AGDR:** Agência Goiana de Desenvolvimento Regional

**Agetop:** Agência Goiana de Transportes e Obras

**AID:** Área de Influência Direta

**AII:** Área de Influência Indireta

**ALL:** América Latina Logística

**ANA:** Agência Nacional de Águas

**ANEEL:** Agência Nacional de Energia Elétrica

**APA:** Área de Proteção Ambiental

**APP:** Áreas de Preservação Permanente

**BNDES:** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

**CANG:** Colônia Agrícola Nacional de Goiás

**CNA:** Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

**CBERS:** China-Brazil Earth Resource Satellite (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres)

**CECAV:** Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas

**CERH:** Conselho Estadual de Recursos Hídricos

**COMIGO:** Cooperativa Mista de Produtores Rurais do Sudeste Goiano

**CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente

**CONDEPHAAT:** Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo

**CONTAG:** Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura

**CPRM:** Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

**CVRD:** Companhia Vale do Rio Doce, atual VALE

**DAIA:** Distrito Agroindustrial de Anápolis

**Datusus:** Banco de dados do Sistema Único de Saúde

**DBO:** Demanda Biológica (ou Bioquímica) de Oxigênio

**DQO:** Demanda Química de Oxigênio

**DNPM:** Departamento Nacional de Produção Mineral

**EFC:** Estrada de Ferro Carajás

**EIA:** Estudos de Impacto Ambiental

- EMBRAPA:** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FCO:** Fundo Constitucional do Centro-Oeste
- FEAM:** Fundação Estadual do Meio Ambiente, Minas Gerais.
- FLONA:** Floresta Nacional
- FAEG:** Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Goiás
- FAEMG:** Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais
- FAESP:** Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais
- FETA:** Federações de Trabalhadores na Agricultura
- Fetraf:** Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar
- FNS:** Ferrovia Norte-Sul
- FUNAI:** Fundação Nacional do Índio
- FUNASA:** Fundação Nacional de Saúde
- GEIPOT:** Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes
- IAS:** Impacto Ambiental Significativo
- IBAMA:** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICMBio:** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
- IDH:** Índice de Desenvolvimento Humano
- IEF:** Instituto Estadual de Florestas
- IEPHA/MG:** Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
- INCRA:** Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- IPEA:** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- IPHAN:** Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- MMA:** Ministério do Meio Ambiente
- MME:** Ministério de Minas e Energia
- NASA:** *National Aeronautics and Space Administration* (Agência Espacial Norte Americana)
- NAVA:** Norma Ambiental da VALEC
- NBR:** Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas
- PA:** Projeto de Assentamento
- PAC:** Programa de Aceleração do Crescimento
- PE:** Parque Estadual
- PEA:** População Economicamente Ativa

**PIA:** População em Idade Ativa

**PIB:** Produto Interno Bruto

**PNUD:** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

**PRODOESTE:** Plano de Desenvolvimento da Região Centro-Oeste

**PROVALE:** Programa Especial para o Vale do São Francisco

**RFFSA:** Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima

**PRONAF:** Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar

**RPPN:** Reserva Particular do Patrimônio Natural

**RIMA:** Relatório de Impacto Ambiental

**SAD:** *South American Datum* - sistema geodésico regional para a América do Sul

**SAF:** Secretaria de Agricultura Familiar

**SDT:** Secretaria de Desenvolvimento Territorial

**SINAN:** Sistema Nacional de Agravos de Notificação

**SINE:** Sistema Nacional Emprego

**SRA:** Secretaria de Reordenamento Agrário

**SANEAGO:** Saneamento de Goiás S/A

**SBCS:** Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

**Seagro:** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**SIAGAS:** Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

**SISNAMA:** Sistema Nacional do Meio Ambiente

**SNUC:** Sistema Nacional de Unidades de Conservação

**SPI:** Serviço de Proteção ao Índio

**SRTM:** *Shuttle Radar Topography. Mission* (Missão Topográfica Radar Shuttle)

**TI:** Terra Indígena

**TKU:** Toneladas transportadas por quilômetro útil

**UC:** Unidade de Conservação

**UCG:** Universidade Católica de Goiás

**UFG:** Universidade Federal de Goiás

**UFMG:** Universidade Federal de Minas Gerais

**UFPE:** Universidade Federal de Pernambuco

**UFPR:** Universidade Federal do Paraná

**UFSC:** Universidade Federal de Santa Catarina

**UNICAMP:** Universidade Estadual de Campinas

UHE: Usina hidrelétrica

## 11.2 - TERMOS

**AMBIENTE ANTRÓPICO:** o uso e a ocupação do solo, o uso das águas, a organização econômica, política, social e cultural das populações regionais, a demografia e as migrações, os sítios e patrimônio histórico e arqueológico, as relações das comunidades com os recursos ambientais e a utilização potencial desses recursos (Resolução 001/86 - CONAMA).

**AMBIENTE FÍSICO E NATURAL:** de acordo com a Resolução 001/86 do CONAMA engloba o subsolo, as águas, a geologia e o relevo, os tipos e aptidões do solo, os corpos de água, o regime hidrológico, os ecossistemas, a vegetação e a fauna.

**BIODIVERSIDADE:** ou diversidade biológica, representa a variedade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda à diversidade dentro de espécies; entre espécies e de ecossistemas.

**BIOMASSA:** biomassa é um material constituído por substâncias de origem orgânica (vegetal, animal e microrganismos). Plantas, animais e seus derivados são biomassa. A utilização como combustível pode ser feita a partir de sua forma bruta, como madeira, produtos e resíduos agrícolas, resíduos florestais, resíduos pecuários, excrementos de animais e lixo. Ao contrário das fontes fósseis de energia, como o petróleo e o carvão mineral, a biomassa é renovável em curto intervalo de tempo.

**BIOTA:** conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente. Conjunto dos componentes vivos (bióticos) de um ecossistema.

**BITOLA DA FERROVIA:** é a distância que separa os boletos dos trilhos de uma via férrea.

**BOLETO DO TRILHO:** parte superior do trilho, onde há o contato com as rodas do trem.

**BROMELIÁCEAS:** família de plantas floríferas pertencentes à ordem Poales, representada pelas bromélias

**CENTRO DE ENDEMISMO:** os biomas não são homogêneos, pois cada setor do enorme bioma possui o seu próprio conjunto de espécies endêmicas, ou seja, espécies que não ocorrem em nenhuma outra região do planeta. As áreas que possuem duas ou mais espécies endêmicas são denominadas de centros de endemismo.

**CORREDORES ECOLÓGICOS:** porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

**DIRETRIZ:** projeção ortogonal em plano horizontal do eixo da plataforma de uma via.

**EFEITO BARREIRA:** diz-se das conseqüências sobre a fauna local a partir da construção de barreiras físicas (estradas, ferrovias, construções diversas etc) que interrompem a conectividade entre ambientes naturais. A barreira pode reduzir os acessos a habitats vitais e obstar processos de manutenção da população regional como a dispersão. A impossibilidade de migração dos indivíduos pode levar à fragmentação das populações, ao isolamento e a diminuição do fluxo gênico

**EFEITO DE BORDA:** o efeito de borda é o conjunto de alterações físicas e biológicas que se observa na faixa de mata em contato com outro tipo de ambiente (geralmente pastagens ou áreas abertas). Os ecossistemas florestais sofrem adaptações na sua interface com sistemas não florestais, como campos naturais ou áreas agrícolas. Nestas interfaces há maior exposição do espaço sub-dossel ao vento e à luz solar, com conseqüente perda de umidade relativa do ar e do solo. Estas alterações no microclima causam a substituição de espécies florestais por lianas e arbustos, além da maior exposição aos ventos aumentarem em muito as quedas de árvores. O resultado é a gradual perda de espécies dependentes de ambientes florestados e sua substituição por espécies oportunistas ou de áreas abertas, com o eventual colapso dos fragmentos menores, transformados em paliteiros recobertos por cipós.

**EFEITOS SINÉRGICOS:** são aqueles amplificados ou potencializados pela associação de diferentes impactos.

**EMPRÉSTIMO:** volume de material que se escava para suprir a deficiência ou insuficiência do destinado ao aterro.

**EPÍFITAS:** plantas que crescem sobre as árvores, usando-as somente como apoio para buscar luz; não são plantas parasitas, nutrendo-se apenas de material em decomposição que cai das árvores e acumula-se ao emaranhar-se em suas raízes.

**ESPÉCIES EXÓTICAS (ou invasoras):** uma espécie é considerada invasora se o seu estabelecimento percorre as seguintes etapas:

- a espécie é introduzida por acção humana, propositada (por exemplo, para cultura), ou acidental (por exemplo, agarrada aos cascos de navios), numa determinada região ou localização onde antes não ocorria naturalmente (ou seja, não é nativa);
- a espécie estabelece uma população reprodutora nesse local sem mais intervenção humana;
- a espécie torna-se uma praga nessa nova localização, ameaçando a biodiversidade local. Segundo a IUCN, as invasões biológicas são a segunda maior causa de perda de biodiversidade à escala global.

**ESPÉCIES RUDERAIS:** são representadas por plantas que colonizam áreas degradadas ou sítios perturbados.

**ESPÉCIE GUARDA-CHUVA (*umbrella species*):** é uma espécie cuja conservação *in situ* implica/resulta na conservação das outras espécies componentes do ecossistema em que ocorre. Comumente são espécies como predadores de topo

ou grandes mamíferos e aves (em geral megavertebrados carismáticos) que necessitam de grandes extensões de habitat para manter populações viáveis, sua conservação implicando na de espécies com requisitos menos extensos. Espécies guarda-chuva também podem ser endemismos localizados que indicam comunidades biológicas geograficamente restritas.

**EROSÃO:** compreende a destruição da estrutura do solo e sua remoção, pela ação das águas de escoamento superficial.

**FAIXA DE DOMÍNIO:** base física sobre a qual se assenta a ferrovia, constituída pela superestrutura, obras de arte, espaçamentos laterais, sinalização, até o alinhamento das cercas que separam a ferrovia dos imóveis marginais.

**FLORESTA NACIONAL (FLONA):** é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas cuja demarcação objetiva o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica.

**HABITAT:** total de características ecológicas do lugar específico habitado por um organismo ou população.

**ICTIOFAUNA:** totalidade das espécies de peixes de uma região.

**IMPACTO AMBIENTAL:** é definido pela Resolução 001/86 do CONAMA como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; as biotas; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

**INTEGRAÇÃO MODAL:** refere-se à integração entre os diversos modos de transporte, no caso da ferrovia especialmente entre o modo ferroviário e o rodoviário, nas rodovias federais.

**INTERFLÚVIO:** níveis de relevos que separam os fundos de vales.

**LASTRO:** compreende a camada resistente e permeável, de pedra britada, sobre a qual estão assentados os dormentes da ferrovia, com a função de suportar e distribuir à plataforma os esforços por eles transmitidos.

**LICENÇA DE INSTALAÇÃO:** constitui a autorização formal do IBAMA (nesse caso) para a instalação da Ferrovia.

**LICENÇA DE OPERAÇÃO:** constitui a autorização formal do IBAMA (nesse caso) para a operação (funcionamento) da Ferrovia.

**LICENÇA PRÉVIA:** constitui a concordância formal do IBAMA (nesse caso) com a viabilidade ambiental da Ferrovia.

**MACRÓFITAS AQUÁTICAS:** é uma designação geral para os vegetais que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos, sendo esta terminologia baseada no contexto ecológico, independentemente, em primeira instância, de aspectos taxonômicos.

**MANEJO:** todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas.

**MATRIZ:** termo utilizado nas análises do meio biótico para designar a cobertura vegetal preponderante numa dada região.

**MEDIDAS COMPENSATÓRIAS:** medidas tomadas pelos responsáveis pela execução de um projeto, destinadas a compensar impactos ambientais negativos, não reversíveis nem mitigáveis, notadamente alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis. São reguladas essencialmente pelas Resoluções do CONAMA de números 369/2006 e 371/2006.

**MEDIDAS DE CORREÇÃO:** medidas de recuperação de passivos ambientais, caracterizados principalmente pela ocorrência de áreas desmatadas, depósitos de lixo e de materiais de construções, áreas erodidas e áreas assoreadas.

**MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE AMBIENTAL:** programas propostos para efetuar o controle de qualidade das obras de instalação da Ferrovia sob o ponto de vista ambiental.

**MEDIDAS DE PROTEÇÃO CULTURAL E DE APOIO COMUNITÁRIO:** fazem parte dessas medidas os projetos de proteção cultural e de proteção do cidadão frente às operações de grande porte que bem caracterizam a construção pesada, onde se incluem as obras ferroviárias.

**MEDIDAS MITIGADORAS:** são as ações voltadas a controlar ou reduzir os efeitos negativos das obras de implantação, ou do movimento de trens, típico da operação ferroviária.

**MULCHING** ou Cobertura Morta: consiste na colocação de fileiras de matéria orgânica, bem dispostas no terreno, para servir como linhas de re-fertilização e revitalização dos solos.

**OBRA DE ARTE:** designação tradicional de estruturas, tais como pontes, viadutos, túneis, muros de arrimo e bueiros, necessários a implantação de uma via.

**OBRA DE ARTE CORRENTE:** obra-de-arte de pequeno porte, tal como bueiro, pontilhão e muro, que normalmente se repete ao longo da via, obedecendo geralmente a projeto padronizado.

**OBRA DE ARTE ESPECIAL:** estrutura, tal como ponte, viaduto ou túnel que, pelas suas proporções e características peculiares, requer um projeto específico.

**ORQUIDÁCEAS:** família de plantas das orquideas, uma das maiores famílias de plantas existentes. Apresentam muitíssimas e variadas formas, cores e tamanhos e existem em todos os continentes, exceto na Antártida, predominando nas áreas tropicais.

**PARTICULADOS:** resíduos sólidos de pequena dimensão lançado ao ar, tal como o pó, gerado pelas atividades de construção, e como a fumaça, emitida pela queima de combustíveis de máquinas e motores.

**PEDIMENTAÇÃO:** diz-se das superfícies aplainadas por um sistema de erosão devido ao clima quente.

**PLATAFORMA:** parte da faixa de domínio compreendida entre os pés de cortes e/ou cristas de aterro.

**RAMPA ENTRE DOIS PONTOS:** é um valor numérico que se obtém pela divisão da diferença de nível entre dois pontos pela distância horizontal entre os mesmos, expressa em porcentagem.

**RAMPA MÁXIMA:** é a maior rampa, admitida pelas normas, entre dois pontos consecutivos de uma ferrovia.

**RAIO MÍNIMO:** é o menor raio de curvatura, admitido pelas normas, para as curvas de uma ferrovia.

**RESERVA LEGAL:** consiste na destinação obrigatória de uma porção contínua de cada propriedade rural para a preservação da vegetação e do solo, conforme o Código Florestal brasileiro.

**SOLOS HIDROMÓRFICOS:** são aqueles com potencial de recalques sob o efeito de cargas.

**TALUDE:** plano que imita lateralmente tanto um aterro como uma escavação.

**TALVEGUE:** a linha formada pela intersecção das duas superfícies formadoras das vertentes de um vale. É o local mais profundo do vale, onde correm as águas das chuvas e dos cursos d'água.

**TRIBUTÁRIO:** nome dado aos rios menores que desaguam em rios principais.

**UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:** áreas naturais protegidas e sítios ecológicos de relevância cultural, criadas pelo Poder Público.

**UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL:** são unidades de conservação cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

**UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL:** são unidades de conservação cujo objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.

**ZONAS DE AMORTECIMENTO:** são estabelecidas no entorno das zonas núcleo das Unidades de Conservação de Proteção Integral, ou entre elas, e tem por objetivos minimizar os impactos negativos sobre estes núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais.