

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES - MT

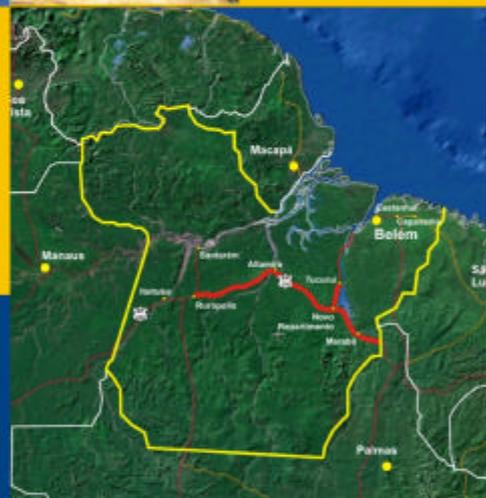
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT
2º UNIDADE DE INFRA ESTRUTURA TERRESTRE



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL RELATIVO ÀS OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO DE RODOVIAS

Rodovia: BR/230/PA
Trecho: DIV. TO/PA - RURÓPOLIS
Extensão: 984,0km

Rodovia: BR/422/PA
Trecho: N. REPARTIMENTO-TUCURUÍ
Extensão: 63,0km



RIMA - Relatório de Impacto Ambiental



CONSÓRCIO



MAIA MELO ENGENHARIA LTDA.

OIKOS

PESQUISA APLICADA LTDA

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	1
RESPONSABILIDADES E CONTATOS	2
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)	4
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	4
JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS	6
PRINCIPAIS OBRAS, IMPACTOS DIRETOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO	8
SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	12
AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	26
DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS	29
GLOSSÁRIO DE SIGLAS E TERMOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1- MAPA DE SITUAÇÃO	5
FIGURA 2 - CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS LOTES DE PROJETO BR-230/BR-422	7
DESENHO 1- CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DOS SÍTIOS E OCORRÊNCIAS ARQUEOLÓGICAS IDENTIFICADAS NO LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO, SETEMBRO /2003.	19
FIGURA 3 - ASSENTAMENTOS RURAIS EM ALTAMIRA.	22
FIGURA 4 - ZONA DE INTERFACE ENTRE TI PARAKANÃ E OCUPAÇÃO ANTRÓPICA.	23
FIGURA 5 - REGIÃO DO TAPAJÓS.	24
FIGURA 6 - BR-230 NA REGIÃO DO RIO XINGU.	25
FIGURA 7 - USO DO SOLO.	37
FIGURA 8 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS TERRAS INDÍGENAS NA AII.	38
FIGURA 9- REMANESCENTE FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE NOVO REPARTIMENTO.	45
FIGURA 10- ÁREAS COM ALTO RISCO PARA ATROPELAMENTO PARA A FAUNA.	48
FIGURA 11 - OCUPAÇÃO ANTRÓPICA.	50
FIGURA 12 - ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS.	51
FIGURA 13 - TERRAS INDÍGENAS.	53

APRESENTAÇÃO

As obras de pavimentação da rodovia BR-230, trecho divisa TO/PA - Rurópolis e rodovia BR422/PA são aqui discutidas em seus aspectos ambientais, na forma de Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, coordenado e elaborado por equipe do Consórcio entre as Consultoras MAIA MELO Engenharia Ltda e OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda. O relatório segue a indicação metodológica sugerida no Termo de Referência fornecido pelo DNER/DNIT, em consonância ao atendimento à legislação pertinente.

O Estudo compreendeu a realização de um conjunto de atividades técnicas que incluíram o levantamento dos recursos naturais e antrópicos, a elaboração do diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e avaliação dos impactos significativos e a indicação dos Programas Básicos Ambientais – PBA, definidores das medidas mitigadoras, compensatórias e do monitoramento dos impactos ambientais. O diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e antrópico foram elaborados a partir de levantamentos de dados primários, de campo, apoiados em imagens de satélite, e de pesquisa bibliográfica e de outras fontes de dados secundários. As observações e análises reunidas orientaram a determinação e a avaliação do potencial de interação dos impactos ambientais em relação às particularidades da área de influência.

O EIA, que poderá ser consultado para maior detalhamento, está subdividido em três VOLUMES e um ANEXO para facilitar a leitura e o manuseio, a saber:

VOLUME I – Identificação do empreendedor e do Consórcio de Consultores responsável pelos Estudos; Regulamentação Aplicável; Procedimentos Metodológicos; Definição da Área de Estudo: Área de Influência Indireta e Área Diretamente Afetada; Descrição do Empreendimento (justificativas, alternativas locais, características físicas, técnicas e operacionais).

VOLUME II - Diagnóstico Ambiental contendo:

Tomo 1 - Meio Físico

Tomo 2 - Meio Biótico: Fauna e Flora

Tomo 3 - Meio Antrópico

Tomo 4 - Relatório de Pesquisa “Levantamento Arqueológico ao longo das BR- 230 (PA): Transamazônica; e 422 (PA): Novo Repartimento/Tucuruí”.

VOLUME III - Análise Integrada do Diagnóstico Ambiental, Avaliação Ambiental Estratégica, Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais, Medidas Mitigadoras e Compensatórias - Programas Ambientais, Conclusões, Glossário, Bibliografia.

VOLUME IV - Percepção Ambiental (Informações Qualitativas Municipais).

RESPONSABILIDADES E CONTATOS

PELA RODOVIA: DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES, pessoa jurídica de direito público, submetido ao regime de autarquia, vinculado ao Ministério dos Transportes; CGC n.º 04892707/0001-00.

Endereços:

Brasília/DF: SAN Quadra 03, lote A - Ed. Núcleo dos Transportes - 70040-902, Telefone(s): (0xx 61) 315-4000, Fax:(0xx) 61 - 315-4000, e-mail: dnit@dnit.gov.br

Belém/PA: Rodovia BR-316, Km 0, Bairro Entroncamento – CEP:66010-000, Telefone(s) (0xx91)2314434 – 2318788 – 2434022, Fax 0xx) 912314867, email: maria.josé@dner.gov.br.

PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA: CONSÓRCIO MAIA MELO/OIKOS

MAIA MELO Engenharia Ltda, empresa líder, sediada à Rua General Joaquim Inácio, 136, Ilha do Leite, Recife-PE, CNPJ 08.156.424/0001-51, Fone (81) 34238477, email: maia.melo@uol.com.br.

Responsáveis

- Rogério Giglio, Engenheiro Civil Rodoviário MSc, CREA/PE 11.470/D, registro IBAMA 53379
- Mirtes Macedo, Engenheira Civil Rodoviária MSc, CREA/PE 20.290/D, registro IBAMA 56476

OIKOS Pesquisa Aplicada Ltda., cadastrada no IBAMA sob o número 036/99, com endereço à Av. Presidente Vargas, n.º 962, sala 805, Rio de Janeiro/RJ; CEP 20071-002, CGC/MF n.º 28.232.346/0001-34, Fone (21) 2223-1194; Fax; (21) 2233-9577, email: oikos@oikos.com.br

Responsáveis:

- Vitor Bellia, Geólogo, registro no IBAMA nº 3/33/1999/000312- 4, CREA/SP 26190/D.
- Iára Bidone Bellia, Engenheira Civil, registro no IBAMA nº 218669, CREA/RJ 51913/D

EQUIPE TÉCNICA

Responsáveis pela elaboração do Volumes I (Descrição do Empreendimento) e Volume II (Diagnóstico Ambiental dos Meios Físico, Biótico e Antrópico).

Maria Carmen Gonzalez Figueiredo, Indigenista, Registro IBAMA: 201872

Carla Valesca de Moraes, Socióloga, Registro IBAMA: 97418

Paulo Henrique Garcia Gama, Sociólogo, Registro IBAMA: 1991859

Roberto Guilherme Trovatti, Médico Veterinário, CRMV: 11.569/D – SP, Registro IBAMA: 312354

Frederico Gustavo Rodrigues França, Biólogo, CRB 4ª Região: 37.114/4-D, Registro IBAMA: 289744

Tarcisio Lyra dos Santos Abreu, Biólogo – Ornitólogo, CRB/4ª Região nº 30.248/D, Registro IBAMA: 311269

Daniel de Melo Silva, Engenheiro Florestal, CREA/DF: 11202/D, Registro IBAMA: 211780

Silvia Fernandes Rocha, Engenheira Agrimensora,, CREA/DF: 10.557/D, Registro IBAMA:297860

Edmar Cabral da Silva Júnior, Geólogo, CREA/DF: 10.752/D, Registro IBAMA: 248719

Guilherme Monteiro da Rosa, Geógrafo, CREA/DF: 10.855/D, Registro IBAMA: 293141

Iane Andrade Neves, Antropóloga, R

Maria Inês Nogueira Alvarenga, Engª Agrônoma , CREA/MG: 3233, Registro IBAMA:

Responsáveis pela elaboração do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, do Volumes I (Procedimentos Metodológicos, Regulamentação Aplicável, AII e ADA) e do Volume III.

Vitor Bellia (Coordenador Geral), Geólogo, 26190/D CREA/SP, registro IBAMA 137471.

Sérgio de Mendonça Lima Tolipan, Sociólogo MSC, registro IBAMA 3/33/2000/000139-6.

Edison Dausacker Bidone (Especialista Ambiental, em Recursos Hídricos), Geólogo registro IBAMA 222819.

Iára Bidone Bellia (Meio Físico) Engenheira Civil 51913/D CREA/RJ, registro IBAMA 218669.

Antonio Carlos Bernardi (Análise ambiental: Geoprocessamento e Meio Físico) Geólogo, CREA- 65.510/D.

Carlos Eduardo Góes Jamel (Análise ambiental: Unidades de paisagem) Biólogo, CRBio 2 - 21.525/02D, registro IBAMA - 203645.

Remi N´Dri Kouakou (Geoprocessamento, Unidades de Paisagem e Impactos Indiretos), Geógrafo, registro IBAMA 195465.

Luiz Cláudio L. Oliveira (Geologia e Geotécnica), Tecnólogo Ambiental, CREA-RJ 152527, registro IBAMA 73613.

Lindomar Ferreira dos Santos (Geologia e Geotecnia), Engenheiro Ambiental, CREA 011590/3D-TO, registro IBAMA- 254-210.

Fábio Olmos, Biólogo, 06766-01 CRB/SP, registro IBAMA 27188.

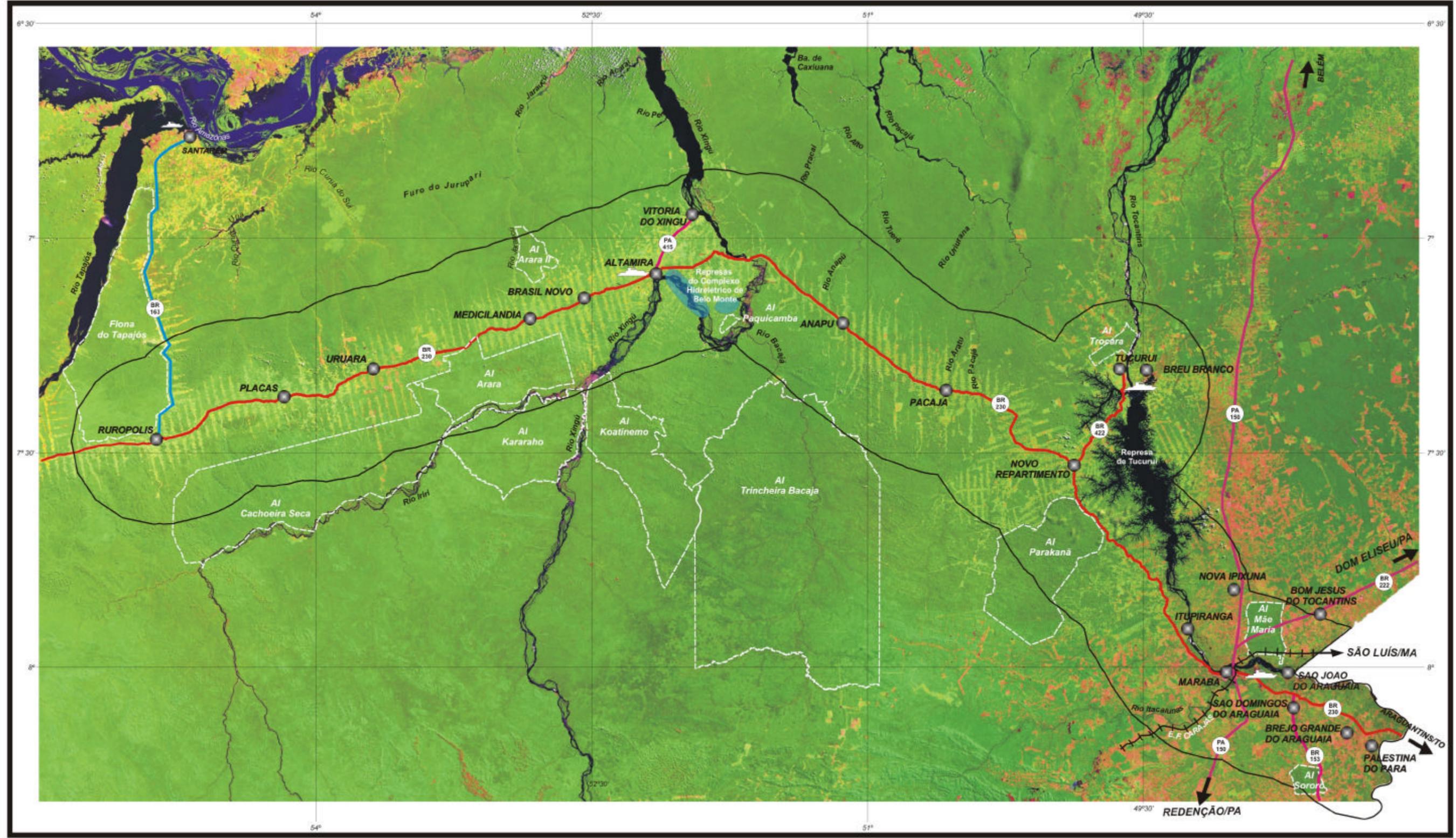
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada é definida como aquela onde as obras são realizadas, envolvendo toda a faixa de domínio incluindo as áreas impactadas e modificadas mesmo estando fora dela, tais como as usadas para extração de materiais de construção (empréstimos, cascalheiras, pedreiras e areais), para construção de caminhos de serviço, ensecadeiras e corta-rios. Também estão incluídas na Área Diretamente Afetada aquelas usadas para acampamentos e oficinas das construtoras, bem como usinas misturadoras de solos e/ou de concreto, se tais usinas forem usadas nas obras. Como consequência, pertencem à ADA todos os espaços físicos – e, portanto, ambientes – atingidos pelas atividades voltadas à construção.

O estudo da Área Diretamente Afetada foi elaborado considerando a faixa de domínio da rodovia, estipulada em 80 metros. A ADA é mais suscetível a receber os impactos decorrentes da execução das obras e das atividades de operação. A ADA é mais suscetível a receber os impactos decorrentes da execução das obras e das atividades de operação. É nesta faixa que deverão ser controlados e monitorados os problemas que ocasionem perdas diretas por meio de assoreamentos, erosões, acidentes, entre outros.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A área de influência indireta foi definida como a faixa de 50 km de cada lado da rodovia atravessando o espaço territorial de 17 (dezessete) municípios paraenses, que ocupam uma superfície de cerca de 272.305 km², equivalente a 21,8% do território do Estado, contemplando a totalidade das microrregiões de Altamira e Marabá e parte das microrregiões de Tucuruí, Santarém e Itaituba. Do ponto de vista político-administrativo a área de influência indireta compreende parte dos municípios de: São João do Araguaia, São Domingos do Araguaia, Brejo Grande do Araguaia, Palestina do Pará, Marabá, Itupiranga, Novo Repartimento, Tucuruí, Pacajá, Anapu, Vitória do Xingu, Altamira, Brasil Novo, Medicilândia, Uruará, Rurópolis, Placas.



-  Porto
-  Ferrovia
-  Cidades
-  Área de Influência
-  Trechos Objeto de Estudo
-  Rodovia Pavimentada
-  Rodovia em Obras de Pavimentação

 **MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES** 

RODOVIA TRANSAMAZÔNICA

MAPA DE SITUAÇÃO

ESCALA 1:1.000.000 DATA: AGO./2002

FIGURA: 1 PÁGINA

ELABORADO POR:
 

JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

Planejada pelo Governo Federal para responder à necessidade de ocupar a Amazônia, a BR-230 (Transamazônica) e a BR-422 foram implantadas nas décadas de 70 e 80, respectivamente. A principal justificativa para o projeto era a de ligar pontos navegáveis dos rios da região, formando um sistema de transporte rodo-fluvial integrado.

Completando o modelo destinado à fixação do homem no local, junto com a construção da BR-230 foram implantados portos e terminais de abastecimento de combustíveis da Petrobrás, bem como núcleos de colonização do INCRA, que deram origem às cidades-sede dos municípios criados ao longo da estrada.

A BR-230, com cerca de 1800 km situados entre Estreito (divisa entre o Maranhão e Tocantins) e Palmares (divisa entre o Pará e o Amazonas), está sob a jurisdição do DNIT e serve, em sua área de influência, a uma população de mais de 2.500.000 habitantes, cortando os rios da margem direita do Amazonas, sendo uma importante ligação terrestre entre a Amazônia Ocidental e as Regiões Nordeste e Centro Oeste do Brasil (ver Figura 1).

Pode-se afirmar que a Transamazônica é uma estrada em permanente estado de emergência, necessitando uma conserva intensa durante os 12 meses do ano. Durante a época das chuvas (dezembro/maio) costuma haver interrupção no tráfego, devido à formação de atoleiros, ao rompimento de bueiros e aterros, bem como a destruição de pontes pela força das águas. Durante o verão, o perigo é representado pela poeira excessiva. Acrescente-se a isto as dificuldades dos veículos pesados vencerem as rampas acentuadas e escorregadias.

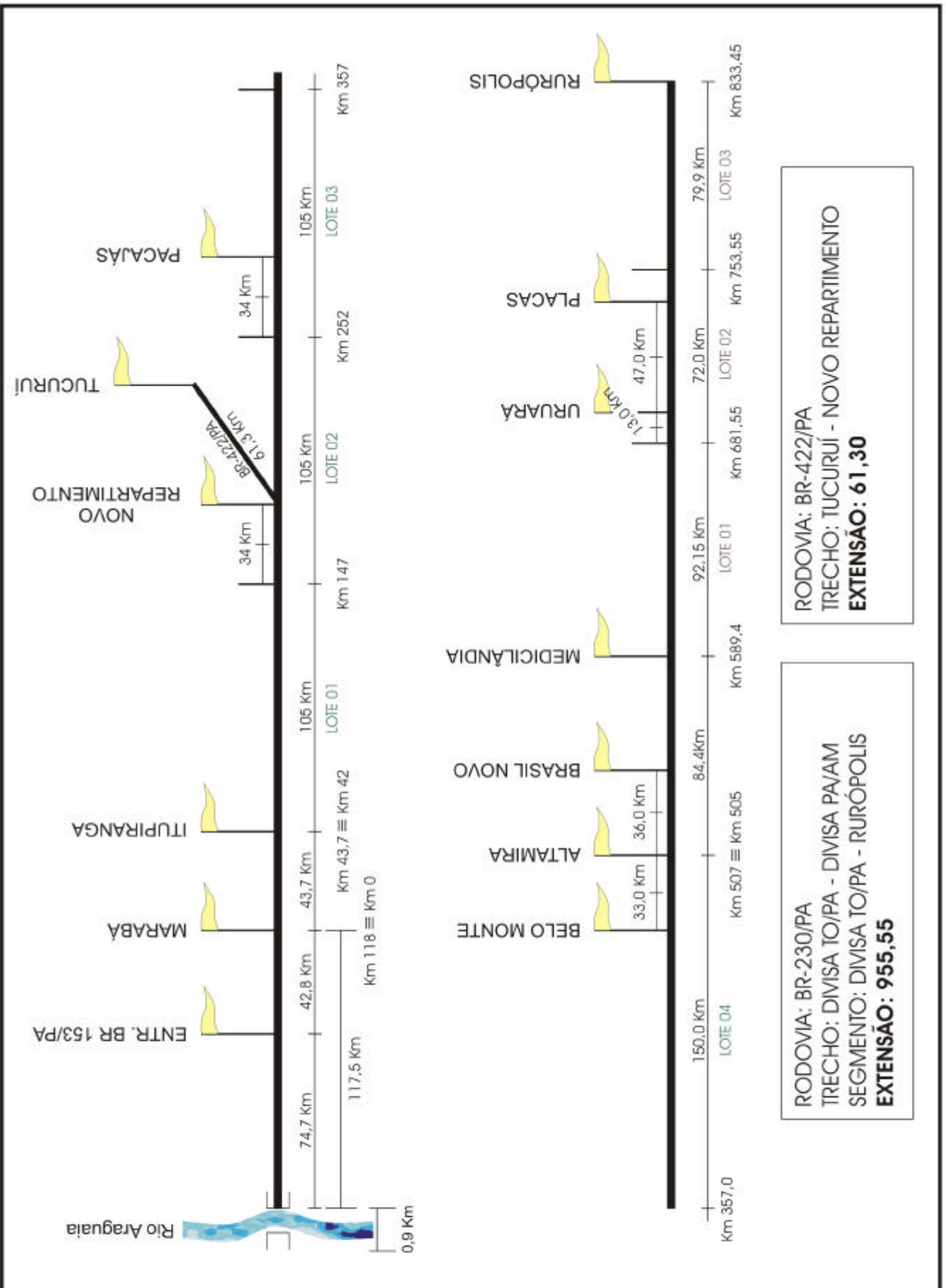
Com o objetivo de atender às demandas de tráfego (por vezes atingindo mais de 1000 veículos por dia), hoje presente ao longo de toda a BR-230/PA (transversal leste-oeste do território brasileiro) e da BR-422 (rodovia de ligação), o Governo Federal, através do DNIT, programou a pavimentação destas duas rodovias nos trechos:

- BR-422/PA: Tucuruí – Novo Repartimento, com 61,3 km de extensão; e
- BR-230/PA: Divisa TO/PA – Marabá – Novo Repartimento – Medicilândia – Rurópolis, com 955,55 km de extensão, trecho conhecido como “Transamazônica”.

As atividades de implantação do projeto de pavimentação desenvolver-se-ão sobre a pista existente, exceto quando forem necessárias pequenas correções de traçado, porém sempre dentro dos limites da faixa de domínio da rodovia.

A Figura 2, anexada adiante, mostra um croqui de localização dos trechos rodoviários cujas obras envolverão um total de 1016,65 km.

Dos projetos desenvolvimentistas previstos para a região, o mais significativo, além do próprio asfaltamento da Transamazônica, é a implantação do Complexo Hidrelétrico de Belo Monte, no Rio Xingu.



RODOVIA: BR-422/PA
 TRECHO: TUCURUÍ - NOVO REPARTIMENTO
EXTENSÃO: 61,30

RODOVIA: BR-230/PA
 TRECHO: DIVISA TO/PA - DIVISA PA/AM
 SEGMENTO: DIVISA TO/PA - RURÓPOLIS
EXTENSÃO: 955,55

PRINCIPAIS OBRAS, IMPACTOS DIRETOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Serão construídas pistas com 7,00m de largura (3,50m por sentido), que receberão uma capa asfáltica de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (cuja denominação técnica tradicional é reduzida para CBUQ) com 5,0cm de espessura. Já os acostamentos terão apenas 1,5m de largura, incluindo os dispositivos de drenagem. Entre o dispositivo de drenagem (sarjetas de concreto, no caso de cortes, e meios fios de concreto, no caso de aterros) e o bordo da pista de rolamento, o acostamento será revestido com uma capa de CBUQ com 2,5cm de espessura.

À medida que os acostamentos são muito estreitos e seu uso deve ser feito por prazos muito curtos, com a finalidade de aumentar a segurança as rodovias deverão ser dotadas de alargamentos, dispostos alternadamente a cada 2,0km, que ampliarão a rodovia em mais 2,5m de largura. Estes alargamentos deverão ser usados tanto para estacionamentos de mais longa permanência, como para localização preferencial de pontos (paradas) de ônibus.

Para apoio à construção, todos os lotes exigirão a instalação de acampamentos, onde as construtoras manterão escritórios, depósitos, oficinas, residências, usinas de asfalto, etc. O projeto de engenharia¹ prevê que na instalação e desmobilização do canteiro sejam seguidas recomendações e medidas mitigadoras como a escolha do local, o tamanho, o controle de efluentes e a correta disposição do lixo, etc.

O canteiro de obras e as instalações industriais serão implantados, preferencialmente, ao longo do segmento em obras, em locais indicados pelo projeto. Deverão ser obedecidas as normas sanitárias usuais, dispondo de fossa séptica, gerador próprio de energia e poço artesiano de captação d'água. O lixo deverá ser acondicionado em sacos plásticos e recolhido pelo serviço de limpeza mais próximo ou encaminhado ao local adequado para sua disposição (aterro sanitário, área de bota-fora previamente preparada para disposição deste tipo de material).

Impactos Resultantes da Implantação do Canteiro de Obras e das Instalações Industriais.

Os impactos resultantes da implantação do acampamento são: descaracterização da paisagem, pelo desmatamento e presença de construções improvisadas; carreamento de material provocado pela ação das águas das chuvas em direção aos cursos d'água, acompanhado de processo erosivo; possibilidade de contaminação de águas pelo arrasto de substâncias não biodegradáveis (óleo, graxas, material asfáltico, etc.), vazados dos

¹ De acordo com o que preceitua o Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários – ISA 07/01, os serviços de Recuperação do Canteiro de obras são considerados como obrigações da construtora, não sendo, portanto, quantificados para orçamento.

equipamentos, veículos, tanques de estocagem, etc. A presença de mão-de-obra empregada na obra poderá gerar impactos como: possibilidade de transmissão de doenças infecto-contagiosas, especialmente as sexualmente transmissíveis; o aumento de demanda de serviços, particularmente os de saúde; alterações comportamentais, gerando atritos motivados especialmente pela ingestão de bebidas alcoólicas, inatividade e isolamento de famílias.

Medidas Mitigadoras incluídas no Projeto de Engenharia

As medidas de proteção são: a implantação de fossa séptica em área do canteiro, pedreira e britador; a remoção da camada superficial de solo poluído com substâncias não biodegradáveis (óleos, graxas, etc.); a investigação da ocorrência de doenças infecto-contagiosas por meio de exames médicos periódicos para a mão-de-obra; a promoção de palestras de conscientização ecológica para os operários e a ampliação das alternativas de entretenimento; proceder ao tratamento paisagístico da área, com utilização das espécies nativas da região, quando da desativação do acampamento.

Desmatamentos e Caminhos de Serviços

Os desmatamentos, no caso de obras rodoviárias, referem-se a qualquer tipo de limpeza de terreno, com ou sem bosques e florestas, e mesmo que a supressão da vegetação se refira apenas a pastos, ou, até, a remoção de lixo. Dessa forma, o desmatamento estará limitado à faixa de domínio que já foi desmatada anteriormente e que hoje é palco de regeneração controlada – onde os trabalhos de conservação não permitem o crescimento de árvores de grande porte, com a finalidade de garantir a segurança da rodovia. Os desmatamentos adicionais serão localizados e se destinarão a extração de materiais de construção (jazidas de material granular, areias, pedra), nos casos em que estas não se localizam nas áreas hoje de pastagem, consideradas prioritárias para a pesquisa geotécnica.

No caso dos caminhos de serviço os principais impactos são: variação da qualidade do ar através do levantamento de poeira devido tráfego de veículos pesados; variação da qualidade da água através da ocorrência de processos erosivos e assoreamento; variação da abundância e diversidade da flora e fauna através da remoção da cobertura vegetal. Sempre que necessário, deverão ser implantadas as obras de drenagem para evitar a interrupção dos caminhos de serviço e, conseqüentemente, retardar o fornecimento de materiais para a terraplenagem e pavimentação.

A reabilitação dos caminhos de serviço deverá ser iniciada assim que estes caminhos forem sendo desativados, sendo as atividades básicas de reabilitação representadas por: instalação de dispositivos de drenagem; introdução de vegetação arbustivo-arbórea e herbáceas-gramíneas similar à ocorrente na região.

Terraplenagem

À medida que a obra se refere à pavimentação de estradas existentes, as terraplanagens estarão restritas às necessidades de alargamento de aterros e/ou da

recomposição da plataforma de terraplanagem atingida por erosões. Tanto a terraplanagem, como a pavimentação, exige a movimentação de terra, pois esta se constitui no principal – por mais volumoso – material de construção de obras pesadas.

Como conseqüência, além dos cortes e dos aterros, a rodovia também afetará a vegetação, tanto em áreas de empréstimos, como pela extração de materiais de construção mais nobres (areia, pedra e cascalho), e pelo descarte de materiais inservíveis ou resultado de escavação excessiva em relação à necessária para a construção dos aterros previstos nas proximidades.

Os empréstimos serão obtidos por alargamento de cortes e, em alguns casos, pela abertura de caixas, que serão situadas lateralmente aos aterros, sempre dentro das faixas de domínio das rodovias BR-422 e BR-230. O tratamento de recuperação da vegetação, como conseqüência, faz parte do projeto da obra propriamente dita.

As jazidas de materiais de construção – cascalhos, areias, pedreiras – bem como, as instalações das empreiteiras (acampamentos e depósitos, usinas de asfalto) normalmente estão fora da faixa de domínio. Em alguns casos, a extração de materiais de construção é feita por instalações de terceiros que produzem e vendem estes materiais nos mercados locais.

Travessias de Cursos d'água e Drenagem Superficial

As travessias de cursos d'água deverão ser feitas buscando evitar a retenção de águas à montante (enchentes), utilizando-se bueiros tubulares, bueiros celulares e obras de arte correntes. Os quantitativos de drenagem estão sintetizados no quadro 1 e aqueles relativos às obras de arte correntes no quadro 2.

QUADRO 1 – QUANTITATIVOS DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Rodovia/Trecho	Quantitativos dos dispositivos de drenagem			
	Meio-fios (m)	Sarjetas (m)	Valetas (m)	Drenos subterrâneos (m)
BR 230 – div. PA/TO - Rurópolis	518.582,00	851.500,00	536.079,00	808.963,00
BR 422 – N. Repartimento - Tucuruí	44.358,00	57.869,00	13.890,00	36.020,00

QUADRO 2 – QUANTITATIVOS DAS OBRAS DE ARTE CORRENTES

Rodovia/trecho	Quantitativos das obras de arte correntes		
	Bueiros a construir (m)	Remoção de bueiros (m)	Limpeza/desobstrução de bueiros (m)
BR 230 – div. PA/TO – Rurópolis	41.230,00	22.325,00	4.811,00
BR 422 – N. Repartimento -Tucuruí	3.496,00	924,00	350,00

Duas pontes merecem destaque ao longo dos trechos que fazem parte deste EIA: a ponte sobre o rio Araguaia, que terá extensão de 900 m e será construída na divisa entre os estados do Tocantins e do Pará, e a ponte sobre o Rio Xingu, que terá 717 m de extensão e será construída no estado do Pará.

A ponte projetada sobre o Rio Araguaia terá seus vãos centrais construídos em balanços sucessivos, dispensando os escoramentos que, se adotados, prejudicariam o livre fluxo das águas e dos materiais que elas carregam.

A ponte projetada sobre o Rio Xingu possui 717,00 metros de extensão total distribuídos em um vão central, livre, de 400,00 metros transpondo inteiramente a caixa do rio, ligado continuamente a trechos laterais, em cada margem do rio, com 136,00 metros cada um. Fazendo a transição dos aterros de acesso para a ponte, prevêem-se encontros em estrutura de concreto, com comprimentos iguais a 15,00 metros, na margem Marabá, e 30,00 metros, na margem Altamira.

Ambas obras reservam impactos potenciais, pois:

- atualmente, as demoradas travessias são feitas por balsas, o que propiciou o desenvolvimento da ocupação dos acessos em ambas as margens, por uma população que vive do comércio com o público que espera oportunidade de travessia. As pontes eliminarão as paradas e, assim, também eliminarão a estratégia de sobrevivência destes grupos frágeis.
- tanto o Araguaia como o Xingu têm uma variação muito grande do nível d'água entre as cheias e as vazantes, fazendo com que os encabeçamentos das estacas tenham seus projetos prevendo que eles ficarão submersos ao menos uma parte do ano e, com isso, aumentarão o risco de acidentes com embarcações e suas cargas.

Como consequência, deverão ser previstos PBAs específicos para solucionar – eliminando ou mitigando – os impactos negativos, através:

- do reassentamento das populações que vivem do comércio nas margens dos rios, complementado por um programa de re-locação da mão-de-obra em outras atividades, recompondo a possibilidade de sobrevivência com seu próprio trabalho;
- Acrescentar ao projeto das pontes dispositivos de sinalização eficientes e pára-choques para reduzir o risco de choques das embarcações com os pilares, bem como as consequências no caso de apesar da sinalização, ocorrer algum sinistro.

SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A área de influência não apresenta variações significativas quanto aos parâmetros climáticos, com pequenas variações nas temperaturas, na distribuição e velocidade dos ventos, na umidade do ar e na insolação, resultando em uma relativa homogeneidade climato-meteorológica. Os índices pluviométricos são altos, cerca de 2.500 mm/ano e as temperaturas médias oscilam entre 24° e 28°. As temperaturas máximas ocorrem de agosto a setembro (38°) e a mínima média mensal em julho (22°).

As formas dissecadas² são predominantes na área de influência se estendendo pela região central e pelo nordeste, onde predomina o Planalto Rebaixado da Amazônia. As formas erosivas³ predominam a oeste e a noroeste da área estudada, no Planalto Tapajós-Xingu, onde os processos erosivos que atuam no remodelamento do relevo são influenciados pela drenagem em direção ao Planalto Rebaixado do Amazonas. Também são encontradas nas proximidades do Rio Tocantins, na área de influência da BR-422.

Formas geomorfológicas dissecadas – dissecamento em ravinas (BR-422 – Trecho Novo Repartimento – Tucuruí) - Coordenadas UTM 627137W, 9545420)



Formas geomorfológicas erosivas – Morros residuais com exposição de granito (BR-230 - Trecho Novo Repartimento – Pacajás) - Coordenadas UTM 561494W, 9573158S



² Formas dissecadas são aquelas onde as paisagens foram trabalhadas pelos agentes erosivos.

³ Formas erosivas são aquelas saliências ou reentrâncias do relevo que estão sendo gradativamente destruídas ao longo do tempo.

As formas de acumulação⁴ são encontradas em pequenas áreas por toda a região estudada ao longo das planícies fluviais, ocupando áreas maiores nos vales dos Rios Tocantins, Iriiri, Anapú, Curuá-Una, Pacajá, Jarauçu e Xingu.

Os solos se exibem em relevo de variações desde o plano ao fortemente ondulado e montanhoso e, sob o aspecto morfológico, revelam-se profundos e bem drenados, de textura desde areia franca até muito argilosa, de consistência úmida em geral friável, não-



plástico a plástico e não-pegajoso a pegajoso quando com solo molhado, características estas do horizonte A das unidades predominantes. Sob o aspecto químico os solos são ácidos e de fertilidade natural baixa. Outra limitação é a facilidade para a erosão dificultando o uso de implementos e máquinas agrícolas.

Com relação à vegetação pode-se afirmar que a área se encontra degradada e em mau estado de conservação devido à ocupação antrópica. No entanto, mesmo nas áreas que sofreram maior interferência antrópica, ainda restam fragmentos de Floresta secundária e Floresta Ombrófila nativa em Terras Indígenas.



⁴ Formas de acumulação resultam do depósito de detritos, como exemplo: planícies aluviais, terraços, etc.

As principais espécies da vegetação secundária (capoeira) incluem tanto espécies de regeneração tardia como espécies tipicamente de florestas maduras, já presentes através da dispersão por aves e mamíferos. Este processo é facilitado sempre que existem fragmentos da floresta original adjacente às manchas de vegetação secundária. As espécies mais conhecidas no local do empreendimento são: embaúbas (*Cecropia purpurascens* C. C. Berg. e *Cecropia sciadophylla* Mart., *Cecropiaceae*), tapirira (*Tapirira guianensis* Aubl., *Anacardiaceae*), mucutuba (*Didymopanax morototonii* (Aubl.) Dcne. & Planch, *Araliaceae*), envira cana (*Rollinia exsucca*, *Annonaceae*), sapucaia (*Lecythis lurida* (Miers.) Mori, *Lecythidaceae*), ingá cipó (*Inga edulis* Mart., *Mimosaceae*), rabo de arara (*Acacia multipinnata*, *Mimosaceae*), ingá vermelha (*Inga rubiginosa*, *Mimosaceae*), ingá-peludo (*Inga thibaudiana*, *Mimosaceae*). Entre as palmeiras, aparecem nas manchas mais antigas, indivíduos de tucumã-do-Pará (*Astrocaryum vulgare* Mart.), mumbaca (*Astrocaryum ginacanthum*) e pupunharana (*Syagrus cocooides*). Foram detectadas, durante o trabalho de campo, 116 espécies, distribuídas em 93 gêneros e 32 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies foram: *Mimosaceae* (13 espécies), *Caesalpiniaceae* e *Fabaceae* (9), *Apocynaceae* (7), *Lecythidaceae* (8), e ainda, *Sterculiaceae* e *Moraceae*, com 4 espécies cada uma.

Sete espécies arbóreas observadas na região encontram-se relacionadas na listagem de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, sendo uma na categoria “em perigo”: a *Voucapoa americana* (Acapú). e seis na categoria “vulnerável” *Bowdichia nitida* (Sucupira da terra firme); *Euxilofora paraensis* (Pau amarelo); *Virola surinamensis* (Ucuúba da várzea); *Bertholletia exelsa* (Castanheira-do-Pará), *Aniba roseodora* e *A. duckei* (Pau de rosa); *Pithecelobium racemosum* (Angelim rajado).

Durante o levantamento de campo para os estudos da herpetofauna (Fauna de Répteis), foram registrados 20 espécies de anfíbios (4 famílias), 18 de lagartos (7 famílias), 21 de serpentes (5 famílias), 3 de jacarés (1 família) e 2 de jabutis (1 família), sendo 101 exemplares coletados. Com relação às espécies ameaçadas registrou-se apenas o jacaré-açu (*Caiman niger*). Foram registradas 10 espécies vulneráveis: seis anuros (*Colostethus marchesianus*, *Dendrobates castaneoticus*, *D. galactonotus*, *D. ventrimaculatus*, *Epipedobates femoralis* e *E. trivittatus*), dois quelônios (*Podocnemis expansa* e *P. unifilis*), quatro lagartos (*Iguana iguana*, *Crocodilurus amazonicus*, *Dracaena guianensis* e *Tupinambis teguixin*) e seis serpentes (*Boa constrictor*, *Corallus caninus*, *C. hortulanus*, *Epicrates cenchria*, *Eunectes murinus* e *Clelia clelia*).





Jacaré (*Caiman crocodylus*) avistado próximo ao Corrego dos Veados em São Domingos - (UTM 9395830, 22M 0767206).

Com relação a aves foram registradas 210 espécies. As famílias com maior número de registros foram Tyrannidae (papa-moscas, bem-te-vis) com 61 espécies (spp), Emberizidae com 54 spp (grande família que inclui japus, pássaros-pretos, saíras, sanhaços, tico-ticos e coleiros), e Thamnophilidae (papa-formigas e mães-de-taoca) com 31 spp registradas. Impressiona, ainda, o elevado número de espécies de gaviões (Accipitridae, 24 spp); papagaios, periquitos, araras e afins (Psittacidae, 21 spp); arapaçús (Dendrocolaptidae, 17 spp); e beija-flores (Trochilidae, 13 spp). Das espécies de aves inventariadas uma encontra-se na lista de “Espécies Ameaçadas”: *Guaruba Guaruba guarouba.*; uma outra listada nas “Espécies Vulneráveis”: Arara-azul-grande *Anodorhynchus hyacinthinus*, e 12 listadas nas “Espécies Quase-Ameaçadas” (“near-dangered”, ou próximas de serem consideradas ameaçadas): Garça-da-mata *Agamia agami*; Socoi-ziguezague *Zebrilus undulatus*; Pato corredor *Neochen jubata*; Tauató-pintado *Accipiter poliogaster*; Uiraçú-falso *Morphnus gujanensis*; Águia-real *Harpia harpyja*; Jacu-de-cocoruto-branco *Penelope pileata*; Jacu-estalo-escamoso *Neomorphus squamiger*; Mãe-da-taoca-preta *Rhgmatorhina gymnops*; Chupa-dente-de-capuz *Conopophaga roberti* e Cabeça-de-prata *Pipra iris*.



Bico-encarnado, *Pitylus grossus*, Novo Repartimento - PA, (UTM 9512572, 22M 0605991).

Quanto aos mamíferos foram registradas 37 espécies de 17 famílias. As espécies de ameaçadas de extinção são: *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira); *Priodontes maximus* (tatu-canastra); *Chiropotes satanas utahicki* (macaco-cuxiu); *Chiropotes albinasus* (cuxiuda-de-nariz-branco); *Ateles paniscus* (macaco-coatá) *Alouatta belzebul* (macaco-guariba); *Callicebus moloch* (macaco-zogue-zogue); *Aotus infulatus* (macaco-da-noite); *Lutra longicaudis* (lontra);

Pteronura brasiliensis (ariranha); *Leopardus Wiedii* (gato-peudo); *Leopardus pardalis* (jaguaritica); *Panthera onca* (onça-pintada) *Herpailurus yaguarondi* (gato-mourisco); *Puma concolor* (suçuarana).

As atividades impactantes sobre os sítios arqueológicos tiveram início com a abertura da estrada e com a ocupação antrópica. No levantamento realizado foram identificados cinco sítios dos quais três deverão ser estudados (PA-PO-12, Arataú; PA-PO-13, Bom Jardim; PA-PO-14, São José) e duas áreas de ocorrência para fins informativos (Bacuri e Cobra Choca), ver Desenho 1.



A área de influência dos trechos das rodovias BR-230 e BR-422 é composta por 17 municípios paraenses, que ocupam uma superfície de cerca de 272.305 km², equivalente a 21,8% do território do Estado, contemplando a totalidade das microrregiões de Altamira e Marabá e parte das microrregiões de Tucuruí, Santarém e Itaituba. A população total é de 1.319.889 habitantes (IBGE, 2000), representando 21,3% do total da população do Estado do Pará. O crescimento médio anual no período 1996-2000 foi menor, registrando uma taxa de 3,52% a.a, ao contrário da taxa média estadual que foi elevada para 2,94%.

Observa-se uma elevação da taxa de urbanização para 56,6% (2000), indicando que a área em estudo vem apresentando uma tendência de crescimento moderado de urbanização, menos expressiva, no entanto, que a urbanização média observada no Estado, que foi elevada para 66,5%.



Na década de 70 a região contou com um volume de investimento privado e/ou governamental, produção crescente de bens e serviço e saldo migratório positivo, com crescimento populacional nunca vistos na região. A década de 1980 foi marcada por alterações significativas devido a quebra do padrão de financiamento do desenvolvimento regional, até então, em vigor. A dinâmica regional outrora alicerçada, na agropecuária, ficou, momentaneamente, colocada em segundo plano. A conformação e expansão econômica passaram, cada vez mais, a ser determinadas pela frente garimpeira.

A atual estrutura espacial da Área de Influência Indireta reflete o processo histórico, anteriormente descrito, de ocupação do vale do rio Xingu, no qual coexistem antigas formas de povoamento nas margens do rio, dos sistemas de propriedade e das formas de apropriação e uso do espaço tipicamente ribeirinhas, ligadas à exploração extrativista, como em parte de Altamira e de Vitória do Xingu, com expressões recentes de povoamento, como a parte nova de Altamira, e as novas sedes municipais que são

produtos da colonização oficial, como Brasil Novo e Medicilândia, ou das políticas de assentamento dirigido, como Anapu, ou da colonização espontânea, como Pacajá. O rio e a rodovia dividem o espaço da circulação. O espaço da produção, outrora sob o domínio do extrativismo, subtrai-se frente à expansão da agropecuária, definindo uma área de fronteira agrícola.

As formas de apropriação do espaço regional igualmente refletem o processo de



Vista da BR 230/PA e sua área de influência direta (22M 509159; UTM 9590870)

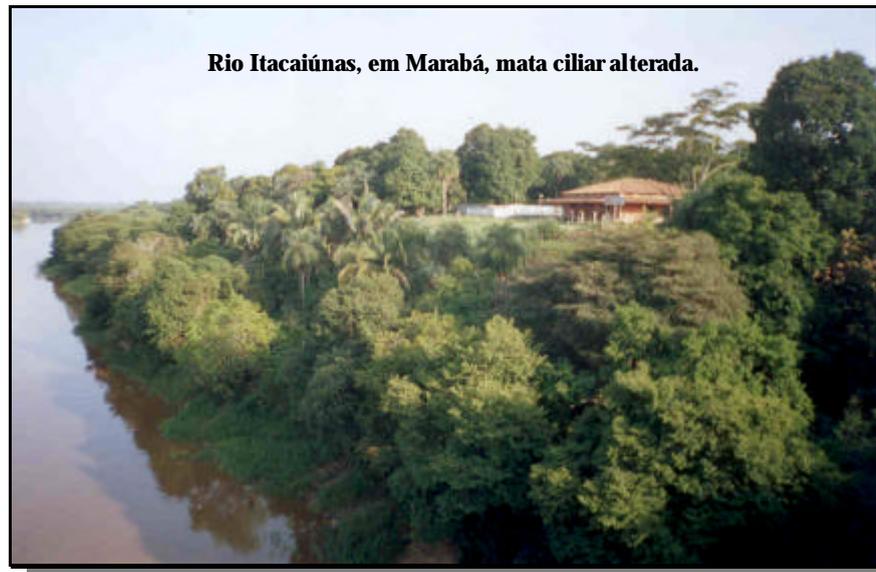
ocupação, de maneira que a situação predominante que caracteriza a estrutura fundiária dos municípios da Área de Influência Indireta expressa a diversidade de intervenções realizadas ao longo do tempo. Na estrutura fundiária encontram-se áreas de ocupação tradicional, remanescentes dos primeiros momentos/períodos de formação da região, áreas indígenas demarcadas sob a jurisdição do FUNAI, e áreas de ocupação recente, expressão das políticas de ocupação territorial induzidas pelo Governo Federal -

áreas de unidades de conservação sob a jurisdição do IBAMA e áreas de projetos integrados de colonização - Pic's, projetos de assentamento - Pa's sob jurisdição do INCRA.

Com relação a estrutura fundiária predominam, em ordem decrescente, os estabelecimentos entre 100 e menos de 200ha, de 50 a menos de 100ha e os de 20 a menos de 50ha. Quanto à condição do produtor, a quase totalidade dos estabelecimentos da Área de Influência Indireta está nas mãos de proprietários - 96,53%, que detém 98,43% da área total.

A abertura da Transamazônica trouxe conseqüências favoráveis e adversas para a extensa região cortada por esta rodovia. A pressão antrópica, produzida pelo crescimento migratório, expressou-se na devastação advinda, não apenas, do crescimento da agricultura, mas, principalmente, da extração da madeira e da expansão da pecuária. A extração desordenada da madeira produziu extensas áreas devastadas e a pecuária criou grandes pastagens e a expulsão da mão-de-obra.

Quanto à utilização das terras, na Área de Influência Indireta, as matas naturais e plantadas predominam - 55,99%; seguidas pelas pastagens naturais e artificiais - 33,04%; lavouras em descanso e produtivas não utilizadas - 5,9% e, por último, as lavouras permanentes e temporárias - 3,7%.



Na Área de Influência Indireta existem nove Terras Indígenas (TI); sendo sete indiretamente afetadas: TI Mãe Maria, TI Sororó, TI Trocará, TI Trincheira/Bacajá, TI Koatinemo, TI Kararaô, TI Paquiçamba e TI Cachoeira Seca; e duas diretamente afetadas TI Parakanã e TI Arara. A TI Parakanã faz limite com a BR 230 pelo lado direito da faixa de domínio, direção Novo Repartimento – Marabá, com uma extensão de 31.503,98 m, e a TI Arara faz limite com a BR 230 pelo lado direito da referida rodovia, sentido cidade de Altamira, com uma extensão de 27.862,33 m. O quadro 3 a seguir dimensiona a população das Terras Indígenas da Área de Influência.



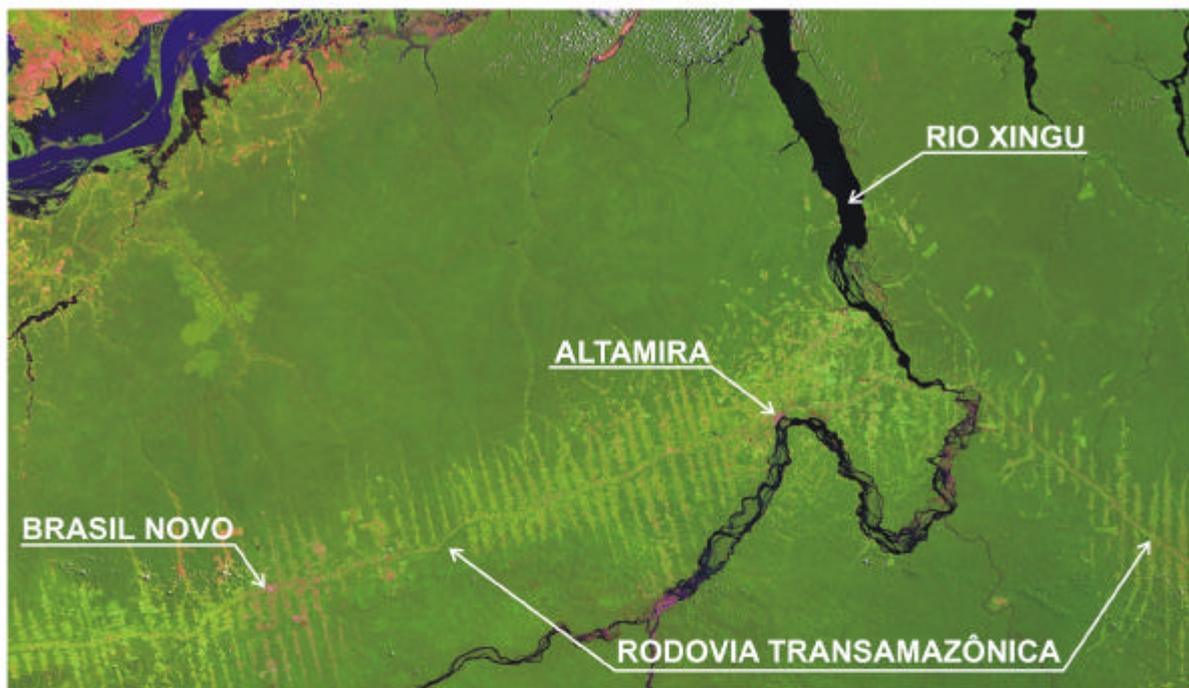
QUADRO 3 - TERRAS INDÍGENAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

TERRA INDÍGENA	NÚMERO DE ALDEIAS	NOME	POPULAÇÃO	GRUPO INDÍGENA	ÁREA (HA)
Mãe Maria	2	Aldeia Mãe Maria	406	Gavião	62.488
		Aldeia KM 25			
Trocará	2	Aldeia Trocará	334	Assurini	21.723
		Aldeia recém criada			
Parakanã	6	Aldeia Inaxyganga	570	Parakanã	351.697
		Aldeia Itaygo'a			
		Aldeia Maroxewara			
		Aldeia Paranatinga			
		Aldeia Paranoawe			
		Aldeia Paranoawaona			
Sororó	1	Aldeia Aikewar	258	Aikewar	26.257
Arara	1	Aldeia Arara	161	Arara	274.010
Cachoeira Seca	1	Aldeia Iriri	64	Arara	760.000
Kararaô	1	Aldeia Kararaô	33	Kayapó Kararaô	330.837
Koatinemo	1	Aldeia Koatinemo	108	Assurini	387.834
Paquiçamba	1	Aldeia Paquiçamba	69	Juruna	4.355
Trincheira/Bacajá	2	Aldeia Bacajá	468	Xikrin Assurini	1.650.939
		Aldeia Patikro			
Total	18		2.471		

Fonte: FUNAI. 2003.

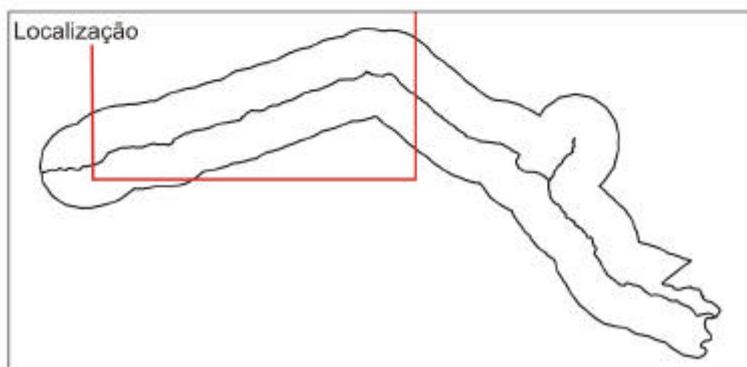
Passadas três décadas da construção da Transamazônica, as populações consolidaram um modo de vida e de convivência com as grandes adversidades que têm de enfrentar na região, seja pelas difíceis condições de produção nos solos amazônicos, ou pela elevada presença de doenças endêmicas, como a malária, a febre amarela e a dengue, ou pelas precárias condições de infra-estrutura disponíveis. Há, no entanto, entre elas, um consenso de que sua maior adversidade é decorrente do estado em que se encontra a Transamazônica, sobretudo no longo período das chuvas, quando a estrada fica intransitável, impedindo seu acesso mesmo aos mais básicos serviços de atendimento à saúde, de abastecimento alimentar, educacional, ou quaisquer outros.

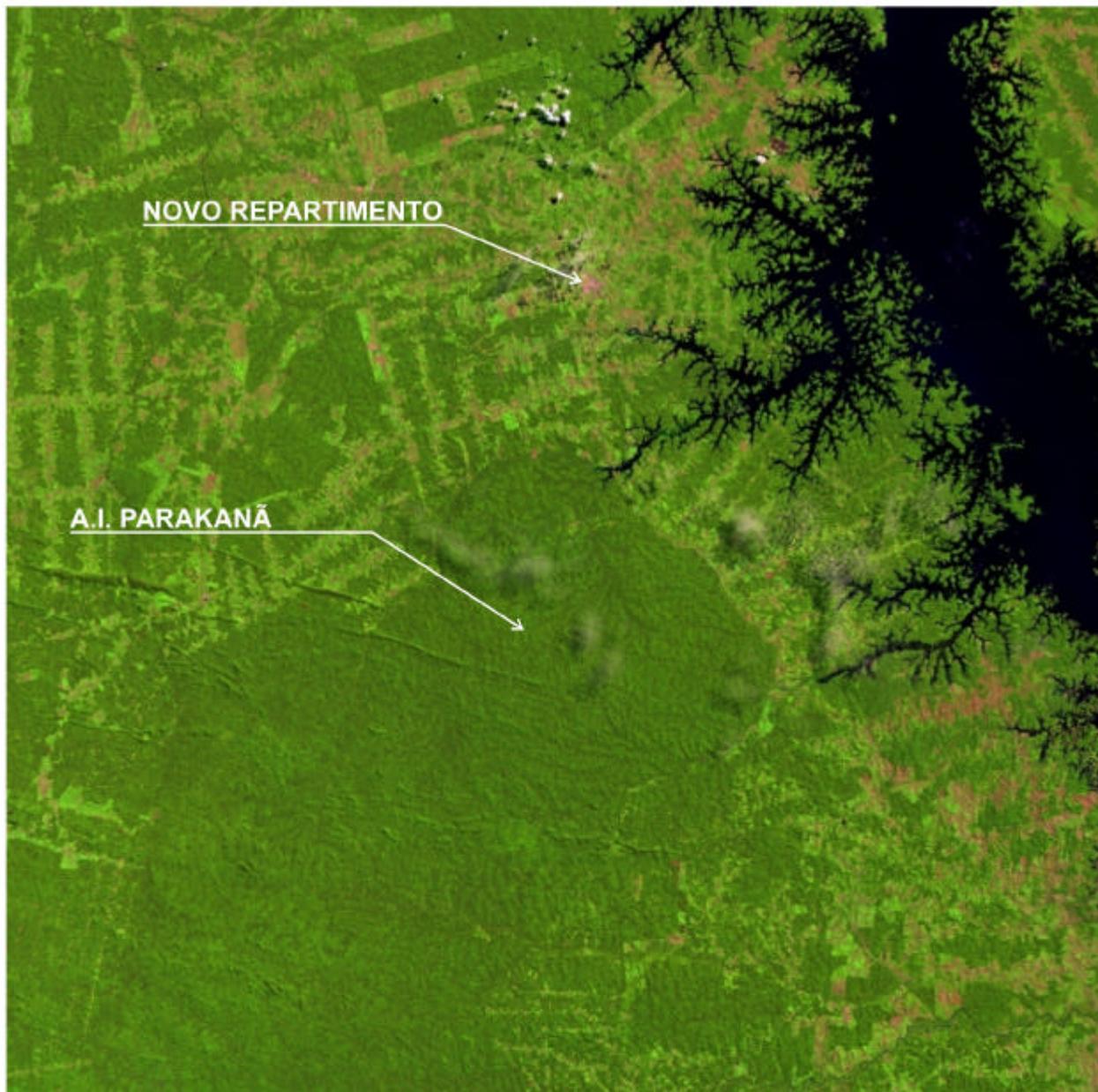
As Figuras 3 a 6 são ilustrativas do processo de ocupação ao longo da rodovia Transamazônica e os impactos provocados em especial sobre a cobertura vegetal.



OBSERVAÇÃO:

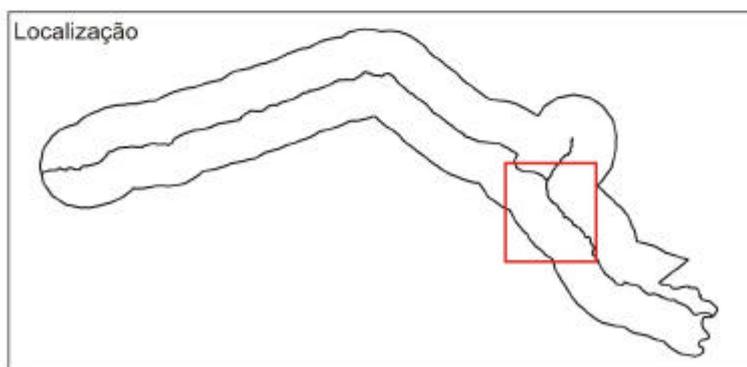
Município de Altamira na rodovia Transamazônica com o padrão em “costela” de desmatamento ao longo dos caminhos vicinais. Fonte: EMBRAPA.





OBSERVAÇÃO:

Zona de interface entre a Área Indígena Parakanã e ocupação antrópica nos municípios de Itupiranga e Novo Repartimento. Fonte: EMBRAPA.



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES



ESCALA 1:700.000

DATA: AGO./2002

FIGURA: 4

PÁGINA 23

RODOVIA TRANSAMAZÔNICA

ZONA DE INTERFACE ENTRE T.I. PARAKANÃ
E OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

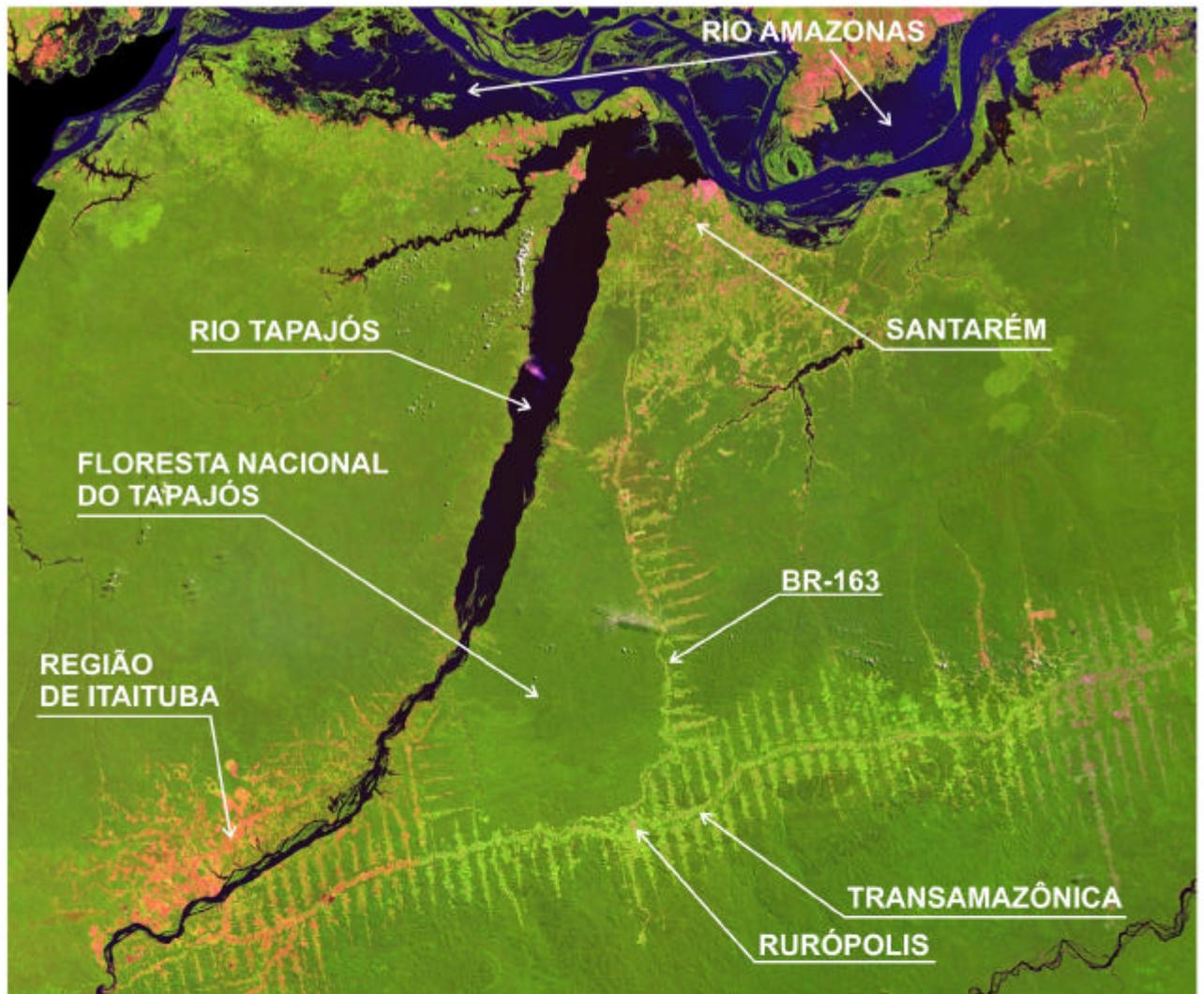
ELABORADO POR:



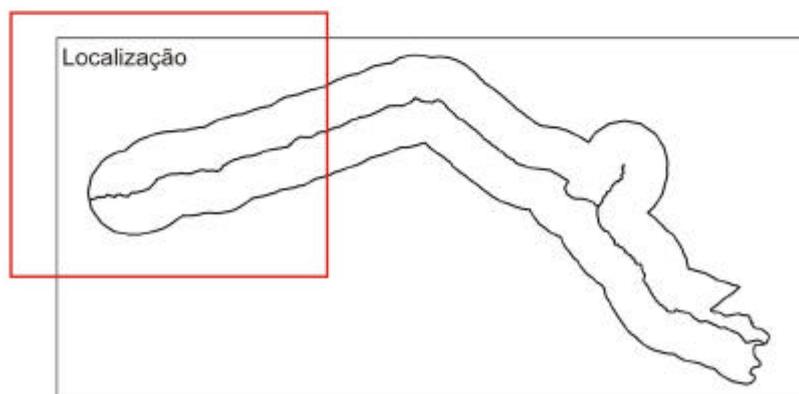
MAIA MELO ENGENHARIA LTDA

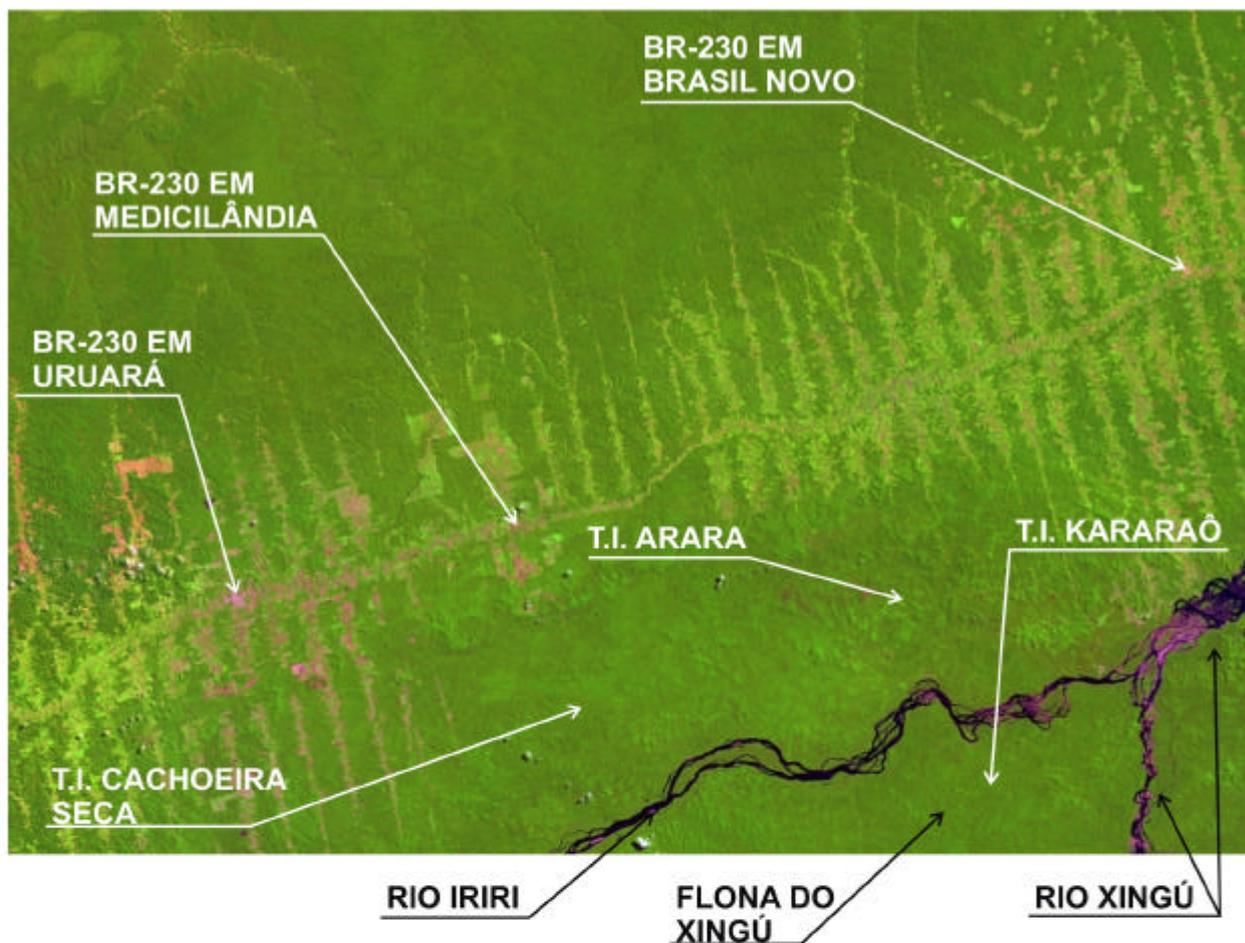


OIKOS
PERQUISA E CONSULTORIA



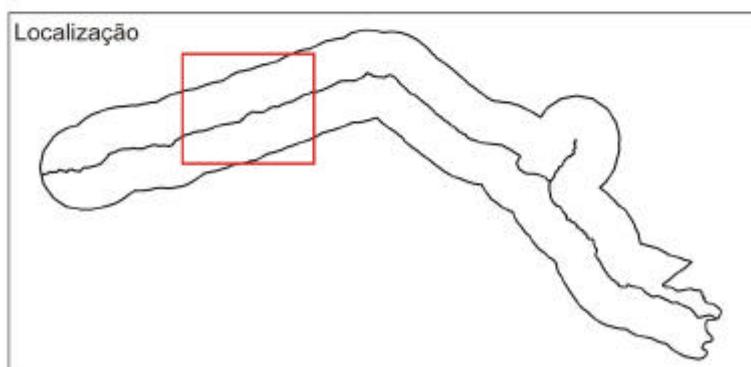
OBSERVAÇÃO:
Região do Tapajós





OBSERVAÇÃO:

Rodovia Transamaônica (BR-230) na região do Rio Xingú. Fonte: EMBRAPA



AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A pavimentação da Transamazônica tem um potencial sinérgico de provocar alterações para a dinâmica sócio ambiental da região possibilitando a melhoria da qualidade de vida das populações que lá se encontram, constituindo-se em uma de suas principais reivindicações; assim como para consolidar a estratégia de implementação de políticas efetivas de desenvolvimento econômico e social para a região.

Por outro lado, o asfaltamento poderá incentivar o deslocamento de novos contingentes populacionais para a área, dando continuidade ou mesmo ampliando o processo de degradação ambiental da Amazônia, e renovando tensões sociais já existentes, referentes à posse da terra. Torna-se, portanto, de essencial importância que sejam adotadas medidas que efetivamente impeçam que o processo de ocupação de novas áreas, hoje preservadas, venha a comprometer a sustentabilidade que se espera para o desenvolvimento da região, com base nos projetos do ZEE/Pará.

Entende-se por efeitos sinérgicos aqueles que são amplificados ou potencializados pela associação de diferentes impactos. São em geral impactos de caráter regional induzidos, por exemplo, pela possibilidade de intensificação da ocupação econômica e/ou de uma maior pressão sobre os recursos naturais. Esses impactos não são restritos à área diretamente afetada extrapolando a competência e as responsabilidades do empreendedor, como proteger comunidades indígenas, garantir a permanência da produção familiar, garantir a difusão de tecnologias adequadas à floresta, criar UCs.

São significativos para a avaliação ambiental os efeitos sinérgicos dos impactos ambientais decorrentes do processo de desenvolvimento, induzido pelo asfaltamento da rodovia, tais como a dinamização da economia; as alterações do quadro demográfico; a introdução de conflitos sociais; a perda e fragmentação de área de vegetação nativa; a pressão sobre as reservas existentes ou potenciais; a perda de habitat da fauna, entre outros. O Quadro 4 indica os principais impactos potencialmente sinérgicos e as medidas mitigadoras correspondentes. A descrição e análise desses impactos encontram-se apresentados no item Descrição e Análise dos Impactos.

QUADRO 4- IMPACTOS POTENCIALMENTE SINÉRGICOS

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Dinamização da economia local e regional	Apoio e fortalecimento de programas de desenvolvimento para a região. Apoio a programas de incentivo à produção agrícola, pecuarista e extrativista sustentável, com base no pequeno produtor local.
Alteração do quadro demográfico	Apoio a programas de desenvolvimento para a região e de fortalecimento das Prefeituras Municipais. Apoio a programas voltados para o fortalecimento do pequeno produtor local. Legalização da posse da terra para os pequenos produtores que já se encontram no local. Proteção às Terras Indígenas e suas comunidades. Implementação do Zoneamento, com a delimitação das áreas inadequadas para a ocupação como novas Unidades de Conservação. Proteção às Unidades de Conservação.

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Introdução de tensões e conflitos sociais	<p>Apoio a programas de desenvolvimento local e regional baseados no fortalecimento do pequeno produtor.</p> <p>Implementação do Zoneamento, com a delimitação das áreas inadequadas para a ocupação e aquelas indicadas como de alta importância biológica como novas Unidades de Conservação.</p> <p>Implantação e proteção às Unidades de Conservação, incluindo sua delimitação física.</p>
Valorização do preço da terra, com riscos de alteração do quadro fundiário	<p>Apoio a programas locais de incentivo à produção agrícola, pecuária e extrativista sustentável, baseada no pequeno produtor, garantindo ao morador local o acesso aos benefícios trazidos pelo asfaltamento.</p> <p>Revisão da titularidade das terras na área de influência, visando à regularização fundiária e para inibir a grilagem.</p>
Comprometimento da produção agropecuária	<p>Apoio a programas locais de incentivo à produção agrícola, pecuária e extrativista sustentável, baseada no pequeno produtor, garantindo ao morador local que usufrua os benefícios trazidos pelo asfaltamento.</p> <p>Fortalecimento dos órgãos ambientais para coibir o desmatamento irregular para a abertura de pastagens e a implantação de serrarias ilegais.</p>
Pressão sobre as reservas indígenas	<p>Identificação e estabelecimento de programas conjuntos com órgãos e instituições responsáveis pela defesa e integridade das Terras Indígenas.</p> <p>Fortalecimento das instâncias de fiscalização.</p> <p>Criar mecanismos legais que coibam a implantação de serrarias que lidem com madeira não-certificada em um raio de 100 km de Terras Indígenas e de Unidades de Conservação.</p>
Expansão da malha viária para novas áreas	<p>Adoção de medidas legais de controle, como criar mecanismos que coibam a implantação de serrarias que lidem com madeira não-certificada em um raio de 100 km de Terras Indígenas e de Unidades de Conservação..</p> <p>Criação de novas Unidades de Conservação de uso indireto em áreas de alta fragilidade e/ou importância biológica.</p> <p>Fortalecimento das instâncias de fiscalização.</p> <p>Proteção às Unidades de Conservação, incluindo sua delimitação física e barreiras ao acesso.</p>
Geração de conflitos de uso do solo	<p>Implementar restrições à expansão da atividade pecuária em áreas hoje recobertas por floresta.</p> <p>Implantação de um programa visando à substituição da exploração madeireira convencional por projetos de manejo sustentado com certificação florestal.</p>
Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa	<p>Planejamento territorial da Área Diretamente Afetada e Indireta (ADA e AII) da BR-230, com mapeamento das áreas florestadas atuais, das áreas prioritárias para preservação e conservação, assim como corredores ecológicos atuais e planejados.</p> <p>Averbação obrigatória das áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente das propriedades particulares.</p> <p>Proteção das áreas florestadas mais extensas, em áreas vulneráveis ou de interesse biológico, através da criação de Unidades de Conservação e da limitação da construção de acessos às mesmas a partir da BR 230 e suas vicinais.</p> <p>Implementação das UCs já existentes através de sua delimitação, proteção e manejo.</p> <p>Zoneamento ecológico-econômico da AII da Rodovia, com o planejamento da expansão e ocupação pós-asfaltamento e definição de corredores ecológicos, de maneira a evitar expansão da ocupação sobre áreas com baixo potencial de produção, alta importância ecológica ou restrição legal de uso.</p> <p>Elaboração e implantação de medidas visando à proteção das florestas da região, incluindo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cadastramento das áreas de reserva legal. - Mapeamento e demarcação das áreas de preservação permanente (APPs) <p>Fomento às práticas agroflorestais e de fixação do pequeno agricultor em sua propriedade e apoio a programas de incentivo à produção agrícola, pecuarista e extrativista sustentável, com base no pequeno produtor local.</p> <p>Fortalecimento das instâncias de fiscalização e adoção de medidas legais para coibir o desflorestamento não autorizado e a invasão de terras protegidas.</p> <p>Estabelecer e recuperar corredores de interligação dos ecossistemas, especialmente ao longo de cursos de água e linhas de drenagem.</p>

IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Perda de habitats da fauna terrestre	<p>Realização de Zoneamento Ecológico -Econômico da região, planejamento da expansão da ocupação pós-asfaltamento e definição de corredores ecológicos.</p> <p>Apoiar programas que preconizam o melhor aproveitamento econômico das áreas desflorestadas, inclusive fixando o pequeno agricultor à sua terra, em detrimento da expansão das fronteiras agrícolas.</p> <p>Apoio à criação de Unidades de Conservação de uso indireto representativas dos interflúvios Tapajós-Xingú e Xingu-Tocantins/Araguaia.</p> <p>Fortalecimento das instâncias de fiscalização e adoção de medidas legais para coibir o desflorestamento não autorizado e a caça.</p> <p>Realizar campanhas de desarmamento.</p> <p>Estabelecer e recuperar corredores de interligação dos ecossistemas, especialmente ao longo das drenagens e cursos de água.</p> <p>Desenvolvimento de um programa de monitoramento da fauna e da flora.</p>
Perda de espécimes da fauna	<p>Apoio a mecanismos de fiscalização e restrição da caça e coleta de animais silvestres.</p> <p>Criação de corredores ecológicos interligados pelas passagens de fauna.</p> <p>Desenvolvimento de ações de Comunicação Social e Educação Ambiental.</p>
Pressão sobre as reservas existentes ou potenciais	<p>Realização de detalhamento e implantação do Zoneamento Ecológico -Econômico da região, planejamento da expansão da ocupação pós-asfaltamento e definição de corredores ecológicos.</p> <p>Apoiar programas que preconizam o melhor aproveitamento econômico das áreas desflorestadas, inclusive fixando o pequeno agricultor à sua terra, em detrimento da expansão das fronteiras agrícolas.</p> <p>Apoio à criação de Áreas de Proteção Ambiental e outras Unidades de Conservação.</p> <p>Fortalecimento das instâncias de fiscalização e adoção de medidas legais para coibir o desflorestamento não autorizado e a invasão de terras protegidas.</p> <p>Coibir a implantação de serrarias e pátios de estocagem de madeira no raio de 100 km de UCs, Terras Indígenas e áreas consideradas vulneráveis.</p> <p>Apoio à criação de Unidades de Conservação de uso indireto representativas dos interflúvios Tapajós-Xingú e Xingu-Tocantins/Araguaia.</p> <p>Demarcação e proteção efetivas das UCs existentes, incluindo a remoção de invasores e destruição de acessos irregulares.</p>

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS

A análise de impactos ambientais empreendida visou uma efetiva avaliação da magnitude e importância dos impactos positivos detectados em relação às populações que habitam na área de influência do empreendimento e de seus potenciais impactos negativos sobre o meio ambiente, e em que medida os primeiros poderão ser potencializados, de forma a se transformarem em real mecanismo de melhoria da qualidade de vida local, e os segundos poderão ser evitados ou mitigados.

Buscou-se, desse modo, gerar um conhecimento capaz de permitir a avaliação de forma eficaz os efeitos que poderá ter o asfaltamento da Transamazônica para a região, e quais as medidas de política pública que devem acompanhá-lo, de forma a assegurar que, simultaneamente, se obtenham melhorias nas condições de vida da população e se interrompa o processo continuado de degradação ambiental observado a sua volta.

Os seguintes critérios foram adotados para definir as diferentes categorias em que se enquadram cada um dos impactos identificados:

- **Natureza/Adversidade**

Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (POS) ou adversos/negativos (NEG) sobre o meio ambiente.

- **Forma**

Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto (DIR), decorrente de uma ação do empreendimento, ou se é um impacto indireto (IND), decorrente de um ou mais impactos gerados direta ou indiretamente.

- **Duração**

Divide os impactos em permanentes (PER) e temporários (TEM), ou seja, aqueles cujos efeitos manifestam-se indefinidamente ou durante um período de tempo determinado.

- **Temporalidade**

Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante (CP) e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período de tempo em relação a sua causa (LP).

- **Reversibilidade**

Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são irreversíveis (IRR) ou reversíveis (REV). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente evitados ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

- **Abrangência**

Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir localmente (LOC) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes (REG).

▪ **Magnitude**

Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser alta (ALT), média (MED), baixa (BAI) ou irrelevante (IR) segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais.

▪ **Importância**

Refere-se ao significado de um impacto para a sociedade, sua importância relativa em relação aos demais impactos. Ela pode ser alta (ALT), média (MED) ou baixa (BAI), segundo o valor intrínseco atribuído pela sociedade ao fator impactado.

▪ **Significância**

É classificada em quatro graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância e probabilidade, ou seja, não significativo (NS), pouco significativo (PS), Significativo (S) e muito significativo (MS).

Os critérios para a determinação de um impacto segundo sua magnitude e importância, estão indicados nas Tabelas 3 e 4.

▪ **Sinergia**

Indica se o impacto se manifesta como fenômeno isolado (ISO), se tem um caráter cumulativo (CUM) ou sinérgico (SIN)

A seguir serão apresentadas a análise e a descrição dos impactos ambientais identificados, gerados a partir das obras de adequação e pavimentação das rodovias BR-230/PA e BR-442/PA.

GERAÇÃO DE EMPREGOS E RENDA

Na fase de construção, serão gerados cerca de 2.100 empregos, dos quais aproximadamente 65%, ou seja, cerca de 1.365, serão preenchidos localmente.

No processo de construção, as rodovias estarão divididas em 7 lotes, com cerca de 100 km por lote, em que a pavimentação poderá ocorrer sucessiva ou simultaneamente, ocorrendo, portanto, uma concentração máxima por lote de cerca de 210 trabalhadores. Os trabalhadores locais serão mobilizados nas localidades próximas a cada um dos lotes.

Diversos serviços diretamente relacionados à obra, como a execução de bueiros, meio fio, de sarjetas de cortes, de valetas de proteção de cortes e aterros, gramagem, fornecimento de alimentação, dentre outros, deverão ser contratados em empresas locais.

Além disso, a presença de empreiteiras e técnicos na região gera oportunidades de serviços diversos e um acréscimo às atividades comerciais, dando origem a novos postos de trabalho e serviços, com reflexos no aumento da renda na região.

Categorização: positivo, direto, temporário, de curto prazo, reversível, local, média magnitude e alta importância, **significativo e isolado**.

Ocorrência por Fase da Obra: Mobilização, Implantação de Infra-Estrutura e nas Obras Civas.

DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA LOCAL E REGIONAL

Na fase de construção do empreendimento, poderá ocorrer um aumento na demanda por serviços e pelo comércio locais, tanto no atendimento direto às demandas da obra, quanto em decorrência da presença de técnicos e trabalhadores nas cidades próximas à obra.

Na fase de operação da rodovia, ou seja, com o asfaltamento da Transamazônica, e a conseqüente facilidade de escoamento da produção, novas perspectivas serão abertas para a região em termos de dinamização de sua economia. Deverá ocorrer um aquecimento da produção agropecuária e extrativista que, com o asfaltamento, terá seu acesso permanente a mercados mais consolidados facilitado. Por sua vez, o aquecimento da produção agropecuária e extrativista deverá aumentar a demanda por insumos encontrados nos mercados. O aumento da renda do produtor local, associada à maior facilidade de acesso aos mercados, terá como resultado um aumento da demanda pelo setor terciário em toda a região.

Categorização: positivo, indireto, permanente, de longo prazo, irreversível, regional, alta magnitude e alta importância, alta probabilidade, ***muito significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Mobilização, Obras Civas e Operação.

ALTERAÇÃO DO QUADRO DEMOGRÁFICO

O asfaltamento das BR-230 e BR-422 deverá gerar cerca de 2.100 empregos, o que poderá induzir uma atração de populações em busca de oportunidades de trabalho para as cidades próximas. Dessa forma, já na fase de mobilização e contratação da mão-de-obra, pode-se esperar, a chegada de novos contingentes populacionais na região. Em algumas das cidades locais estes novos contingentes podem representar um aumento significativo no quadro demográfico atual.

Na fase de operação da rodovia, na medida em que novas oportunidades de uma qualidade de vida melhor estarão sendo abertas para a população regional e em decorrência da própria facilidade de acesso gerada pelo asfaltamento, pode-se esperar um afluxo significativo de novas populações para o entorno das estradas. Estes fluxos migratórios deverão ter reflexos nas formas atuais de organização da população que se encontra no entorno da rodovia e poderá representar uma pressão significativa sobre a infra-estrutura das cidades que aí se encontram.

Este impacto será ainda mais significativo tendo em vista sua sinergia com projetos previstos para a região, sobretudo os hidrelétricos. A chegada de contingentes significativos de novos grupos sociais para a região poderá ter reflexos na deterioração das condições de vida das populações regionais e indígenas que atualmente a habitam.

Programas voltados para o fortalecimento do pequeno produtor que já se encontra na região, que solucionem as irregularidades da situação fundiária, que fortaleçam técnicas agropecuárias e extrativas capazes de fixar o produtor em suas terras e que permitam uma

melhoria de sua qualidade de vida, representam um importante instrumento de minimização dos efeitos deste impacto. Assim como programas de proteção e apoio às comunidades indígenas.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de médio prazo, irreversível, local, alta magnitude e média importância, ***muito significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Operação

FACILIDADE DE ACESSO A CENTROS PRODUTORES E CONSUMIDORES E A SERVIÇOS DE SAÚDE E EDUCAÇÃO.

Com a operação das rodovias asfaltadas, os moradores de seu entorno terão facilitado seu acesso a centros produtores e consumidores, assim como a serviços de saúde e educação. Este impacto constitui-se no principal benefício social do asfaltamento, permitindo superar uma situação que, atualmente, atinge graus de dramaticidade, sobretudo no período das chuvas, quando se observa um total isolamento das populações locais, que não possuem meios para usufruir serviços de saúde e educação, e se vêem privados de serviços básicos como o abastecimento de alimentos, assim como da possibilidade de escoamento de sua produção.

Categorização: positivo, direto, permanente, de curto prazo, irreversível, local, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e cumulativo.***

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

AUMENTO DOS RISCOS À SAÚDE

Na fase de construção, alguns riscos à saúde poderão ser observados, mas todos eles de fácil solução, sem que efetivamente representem um impacto significativo para a região: a chegada de novos contingentes (trabalhadores e população atraída) que podem ser portadores de doenças cujos vetores encontram-se na região (malária, dengue, febre amarela, etc.) podem agravar o quadro atual verificado localmente; durante a construção, com a realização de desmatamentos e limpeza de terrenos, pode-se ampliar o risco de acidentes com animais peçonhentos; as áreas degradadas para a retirada de materiais de empréstimo e as áreas de bota-fora, se não recuperadas, podem se transformar em áreas de proliferação de vetores transmissores de doenças; a alteração do trânsito, com maior tráfego de máquinas pesadas e interdição de trechos em obras podem aumentar o número de acidentes com transeuntes.

Na fase de operação da rodovia, quando deverão ser observados uma intensificação do tráfego de veículos e um aumento da velocidade de trânsito, deve-se esperar um aumento de acidentes com a população local que trafega a pé ou em veículos na estrada, e que estão habituados ao baixo volume de trânsito observado antes do asfaltamento.

Quando da construção da Rodovia Transamazônica, na década de 70, inúmeros igarapés foram barrados quando da passagem da estrada, formando pequenos lagos, que servem à proliferação de vetores, localmente apontados como importantes responsáveis pelos altos índices de malária e dengue observados na região. O asfaltamento da rodovia,

caso não venha a corrigir este problema, poderá consolidá-lo com elevado risco para a saúde local.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de curto prazo, reversível, local, média magnitude e média importância, ***pouco significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-estrutura, Obras Cíveis e Operação.

PRESSÃO SOBRE A INFRA-ESTRUTURA URBANA (EDUCAÇÃO, SAÚDE, SANEAMENTO E SEGURANÇA)

Na fase de construção da rodovia, com a chegada de contingentes de trabalhadores e de população atraída em busca de emprego e renda, a precária infra-estrutura urbana existente na maioria dos municípios da Área de Influência já se ressentirá da pressão provocada por este acréscimo populacional. Com o incremento populacional previsto a partir da operação da rodovia asfaltada, e com o aquecimento da economia local e regional, a pressão sobre a infra-estrutura urbana deverá ser ampliada, agravando a situação já observada atualmente.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de curto prazo, reversível, regional, média magnitude e média importância, ***significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Mobilização, Obras Cíveis e Operação.

INTRODUÇÃO DE TENSÕES E CONFLITOS SOCIAIS

O asfaltamento da rodovia, conforme já visto, é um anseio das comunidades que aí se encontram, atendendo a uma reivindicação antiga de garantir melhores condições locais de transporte e locomoção. Entretanto, vários fatores de risco podem transformá-lo em um gerador de tensões sociais: a tendência à expulsão de atuais moradores e sua substituição por grandes empreendimentos (produtivos ou não), a ampliação de atividades ilegais e/ou degradadoras do meio ambiente, como a exploração madeireira ou mineraria, a ocupação de áreas em unidades de preservação, particularmente no caso das Terras Indígenas, a chegada de contingentes significativos de migrantes, pressionando a oferta local de trabalho, serviços e infra-estrutura, ações do empreendimento que interfiram com o cotidiano da população, o aumento de acidentes com moradores na estrada, etc.

Na fase inicial de mobilização, deve-se esperar um processo de especulação com o preço da terra, relacionado a tentativas de aquisição ou de grilagem de terras por grandes empreendedores ou especuladores, pressionando o pequeno produtor a afastar-se das áreas próximas da rodovia. Também na fase de mobilização, a geração de empregos e de possibilidades de serviços nas obras, deve gerar expectativas pela população local e provocar a atração de moradores de fora da região, constituindo-se em foco de tensões.

Com a operação da rodovia asfaltada, caso se consolide as possibilidades de alteração no uso do solo e na estrutura fundiária, com a expulsão do pequeno produtor, mesmo que por mecanismos negociados como a compra das terras, ocorrerá certamente uma situação de intensos conflitos e tensões sociais.

A trafegabilidade da Transamazônica, permanente e em boas condições, abrirá um leque de novas oportunidades para a população de seu entorno, que agora estará próxima

a mercados consumidores, a centros com oferta de postos de trabalho e demanda por serviços diversos e à disponibilidade de serviços de educação, saúde, assistência técnica e formação profissional. Tal situação criará novas demandas produtivas para grupos sociais que vivem parte considerável de seu tempo em estado de isolamento (durante a estação chuvosa) e cuja atividade produtiva é principalmente direcionada para a auto-subsistência. A facilidade de acesso pela Transamazônica asfaltada deverá também ampliar as atuais pressões sobre áreas preservadas, seja pela ocupação de terras por novos colonos, seja para explorações extrativistas, em particular madeireira e mineral. As comunidades indígenas presentes nas áreas próximas à Transamazônica são particularmente sensíveis a esta situação. As tensões e os conflitos dela decorrentes são inevitáveis.

Categorização: negativo, direto, temporário, de curto prazo, reversível, regional, alta magnitude e média importância, ***muito significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Mobilização, Obras Cíveis e Operação.

INTERFERÊNCIA NO COTIDIANO DA POPULAÇÃO

Este impacto está relacionado a situações provocadas pelo processo construtivo envolvido no asfaltamento da Transamazônica. A geração de ruídos e poeira nas proximidades de áreas habitadas ou de trabalho, a presença de trabalhadores nos pequenos núcleos habitacionais ou produtivos, a intensificação do trânsito e a presença de equipamentos pesados, descartes de materiais e de vegetação derrubada, degradação de áreas exploradas para a obtenção de materiais de construção, são algumas das situações que afetam diretamente o cotidiano da população, e cujos desdobramentos podem se agravar conforme o tipo de relacionamento que venha a se estabelecer entre o empreendedor e as populações locais.

Categorização: negativo, direto, temporário, de curto prazo, reversível, local, baixa magnitude e média importância, ***pouco significativo e isolado.***

Ocorrência por Fase da Obra: Mobilização, Implantação de Infra-Estrutura e Obras Cíveis.

VALORIZAÇÃO DO PREÇO DA TERRA, COM RISCO DE ALTERAÇÃO DO QUADRO FUNDIÁRIO LOCAL.

Duas situações diferenciadas devem ocorrer levando à valorização do preço da terra nas imediações da rodovia Transamazônica. A primeira, desde a fase de mobilização, baseada em processos de especulação com o preço da terra. A segunda, decorrente de uma efetiva valorização das terras (renda diferencial) em função da maior proximidade do mercado consumidor, gerada pelo asfaltamento.

A atual situação fundiária da região é de extrema complexidade, com um número significativo de posseiros sem título da terra, sobreposições de títulos de propriedade, aglutinações e desmembramentos de lotes de colonização, etc. A ausência de regularização fundiária observada na região e a valorização do preço da terra podem levar a uma transformação do uso atual do solo, através da aquisição de grandes lotes de terra por empreendedores ou especuladores.

A Figura 7 ilustra padrões fundiários na área de influência da rodovia. De modo geral na região entre o rio Araguaia e Itupiranga predominam áreas extensas utilizadas predominantemente para pastagem (Figura 7 a, b e c). Este padrão é bastante comum também ao longo de toda a rodovia no trecho em estudo, conforme pode ser observado na Figura 7 (d), (g) e (h), ilustrativas das regiões entre Pacajá e Itupiranga, ao redor de Altamira e na região de Rurópolis, respectivamente. Ao longo das estradas vicinais e em trechos da Transamazônica, predominam parcelas de uso ocupando áreas expressivamente menores utilizadas para pastagem e agricultura.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de curto prazo, reversível, local, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Mobilização e Operação.

COMPROMETIMENTO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Conforme visto anteriormente, caso não sejam adotadas as medidas adequadas, há um risco considerável de que interesses de grandes especuladores com a valorização da terra possam levar à expulsão do pequeno produtor que lá se encontra. A tradição da especulação com a terra na Amazônia é a abertura de grandes pastos com baixa ocupação e produtividade. Outro fator que pode vir a contribuir com o comprometimento da produção agropecuária é o aumento do risco de incêndios associado às possibilidades de ampliação do desmatamento. Conforme já visto, as perspectivas abertas para o pequeno produtor com o asfaltamento da Transamazônica envolvem mudanças em suas práticas agropecuárias, que significam investimentos na terra, tanto monetários como em trabalho. Hoje, grande parte dos produtores na Amazônia evita maiores investimentos na terra em decorrência dos riscos de incêndios nas matas, que ameaçam de destruição suas benfeitorias e culturas.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de médio prazo, reversível, local, alta magnitude e alta importância, ***significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

FACILIDADE DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO

Um dos principais benefícios decorrentes do asfaltamento da rodovia Transamazônica será facilitar o escoamento da produção, assegurando sua continuidade durante todo o ano. Este fato deverá permitir um significativo crescimento da produção agrícola, pecuária, extrativista, assim como de produtos artesanais e industriais. Conforme identificado no estudo as condições atuais de circulação e tráfego nas rodovias da Área de Influência são, de um modo geral, bastante desfavorável. Na época de chuvas, em decorrência da ausência de pavimentação, na grande maioria das rodovias federais e estaduais, o tráfego normal de veículos é dificultado e, por vezes, as estradas ficam intransitáveis.

A consequência das precárias condições de tráfego, especialmente na Rodovia Transamazônica, que é a principal via de acesso da região, é a prática de elevados custos de frete, resultando em uma forte pressão sobre os preços dos produtos industrializados e bens finais que chegam à região e, ainda, inviabiliza, economicamente a comercialização dos produtos produzidos nas áreas rurais. Isto porque os custos associados ao transporte

de mercadorias envolvem tanto as elevadas distâncias a serem percorridas entre os centros produtores e consumidores, como também os elevados riscos referentes à precariedade das vias de acesso aos núcleos urbanos e rurais da região.

O resultado é a irregularidade e a baixa utilização do sistema de transporte rodoviário por ônibus, pela dificuldade das empresas transportadoras manterem uma oferta constante, face à fragilidade dos leitos das rodovias. A ação das chuvas em certo período do ano, particularmente, entre os meses de dezembro e maio, torna inviável o acesso a determinadas localidades, assim também com a capital do Estado.

A pavimentação das rodovias BR-230 e BR-422 irá representar uma significativa reversão deste quadro.

Categorização: positivo, direto, permanente, de curto prazo, irreversível, local, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

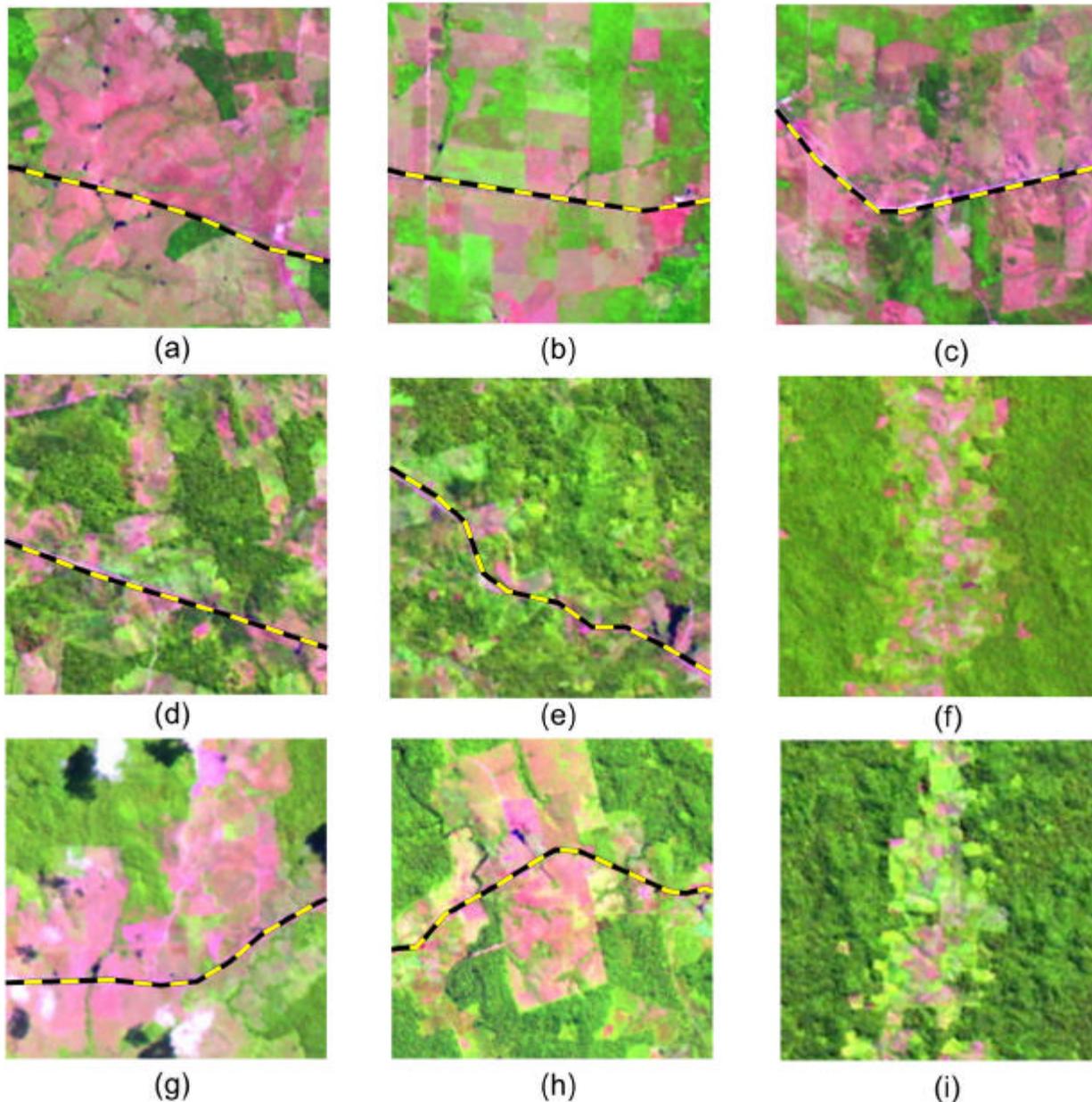
PRESSÃO SOBRE AS RESERVAS INDÍGENAS

Ao permitir a facilidade de acesso e de escoamento da produção, ao induzir novos processos de ocupação da região e, sobretudo, ao facilitar a entrada de madeiras clandestinas na região, o asfaltamento da rodovia Transamazônica irá representar uma forte ameaça à integridade das reservas indígenas presentes em suas proximidades. A Figura 8 ilustra a distribuição espacial das reservas indígenas situadas na área de influência da rodovia e imagens ampliadas ilustrativas da pressão antrópica sobre as mesmas. A partir desta figura verifica-se que nesta região situam-se as seguintes reservas: Cachoeira Seca; Arara; Paquiçamba; Kararaô; Koatinema; Trincheira Bacajá; Trocara; Parakanã; Mãe Maria; Sororó; e Apinayé. A área ocupada pelas reservas indígenas corresponde à aproximadamente 9,8% da área de influência indireta e aproximadamente 2,4% da Área Diretamente Afetada.

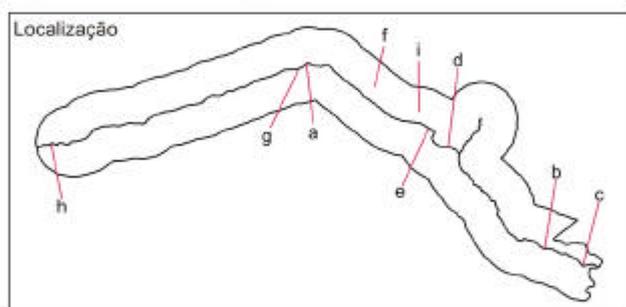
Através desta figura verifica-se a pressão sobre a reserva indígena Cachoeira Seca, com a abertura de estradas vicinais e ocupação no seu interior, e nas reservas indígenas Arara e Parakanã, com o crescimento da ocupação nas suas adjacências. Grande parte da ocupação no entorno da reserva Parakanã ocorreu aproximadamente na época da formação do lago de Tucuruí, quando houve uma série de relocações rurais e de estradas, inclusive a relocação da rodovia Transamazônica contornando em parte o limite desta reserva.

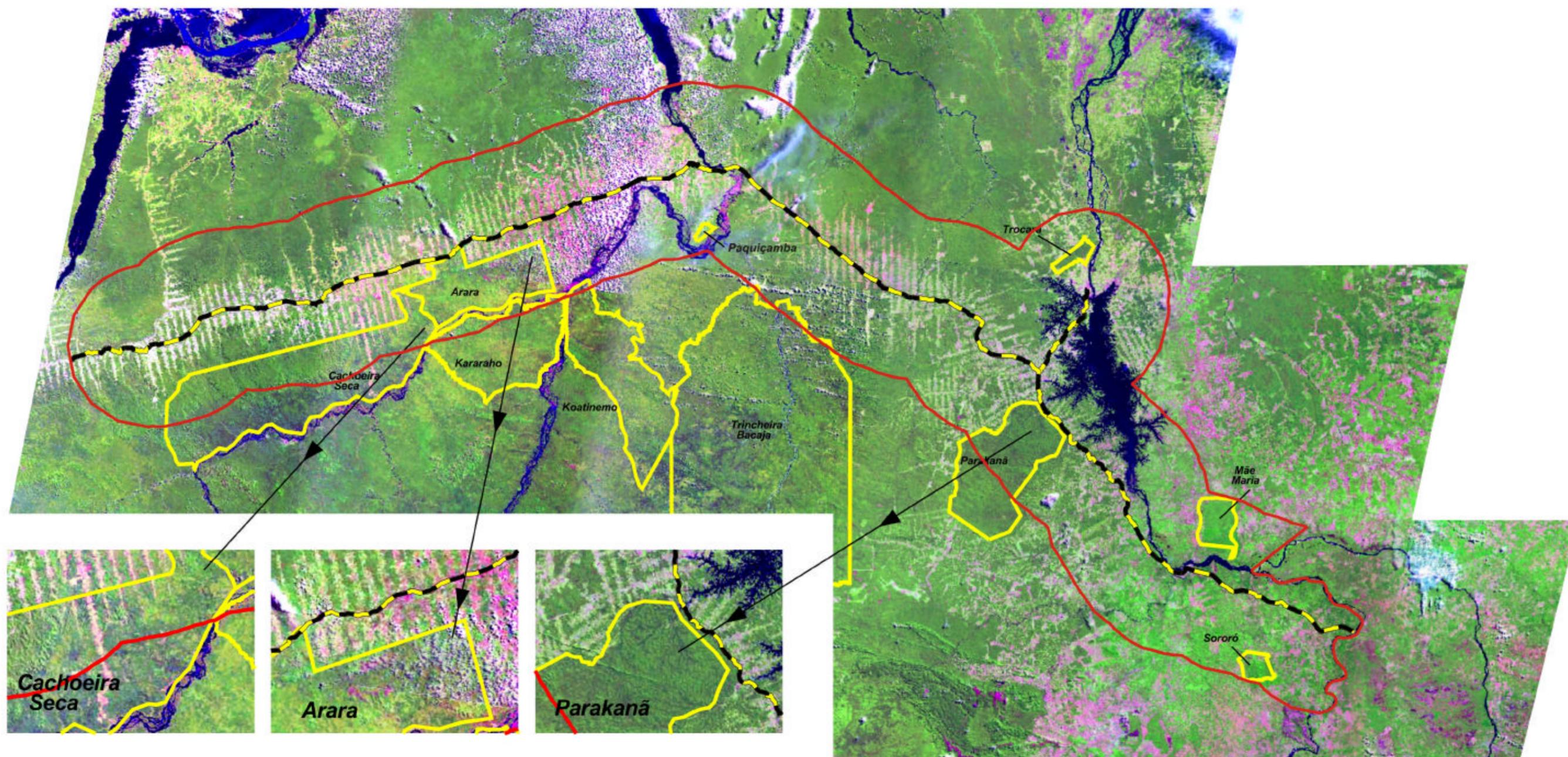
Categorização: negativo, indireto, permanente, de médio prazo, reversível, regional, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e sinérgico***.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura, Obras Cíveis e Operação.



- (a), (b) e (c): Trecho entre o rio Araguaia e Itupiranga: padrão de uso predominante para pastagens
 (d): Trecho entre Pacajá e Itupiranga: padrão de uso de áreas extensas de pastagens.
 (g): Área no entorno de Altamira: padrão de uso de áreas extensas de pastagens.
 (h): Região de Rurópolis: padrão de uso de áreas extensas de pastagens.
 (e), (f) e (i): Pequenas propriedades nas margens de vicinais.





EXPANSÃO DA MALHA VIÁRIA PARA NOVAS ÁREAS

Com a perspectiva de chegada de novos contingentes populacionais e o incentivo ao aumento da produção, dada a nova situação de facilidade de escoamento da produção, deve-se esperar que a malha viária associada à Rodovia Transamazônica se expanda por novas áreas, adentrando áreas hoje ainda preservadas e gerando uma pressão sobre áreas protegidas, sejam Unidades de Conservação, sejam Terras Indígenas. As condições geológicas, geomorfológicas e pedológicas existentes em diversas regiões na área de influência do empreendimento restringem os processos de utilização das terras, sendo necessária nestas localidades a adoção de medidas conservacionistas, de modo a evitar ou minimizar a introdução de impactos ambientais decorrentes destas ações. Com relação aos solos, grande parte da área de influência, aproximadamente 60%, encontra-se recoberta por solos que apresentam altos valores para o índice de erodibilidade. Devido a este fato e às condições pluviométricas na região, os terrenos encontram-se sujeitos à perda expressiva de solos por erosão quando não manejados de modo adequado.

A Figura 37 ilustra padrões relacionados com áreas críticas no que diz respeito à sua utilização agropecuária ou abertura de estradas. A referida Figura 37 apresenta imagens ilustrativas de unidades físicas com fortes restrições para ocupação antrópica existentes na área de influência. (a) morrotes e vales encaixados sobre a formação Barreiras; (b) grupamento de inselbergs sobre litologias do pré cambriano; (c) cristas sobre litologias do pré cambriano; (d) superfície tabular erosiva sobre litologias do pré cambriano; (e) encostas abruptas e morrotes sobre a formação Barreiras; (f) relevo de morros com declividades acentuadas sobre litologias do pré cambriano.

Na Área Diretamente Afetada predomina relevo plano, suave ondulado e de morrotes, os quais não impõem restrições severas com relação à utilização antrópica. Atualmente a maior parte das áreas ocupadas nesta região ocorre em situações de relevo mais suave, localizadas ao longo das rodovias vicinais e da Transamazônica. Na região entre Rurópolis e Placas, a Área Diretamente Afetada é limitada ao norte e ao sul por relevos mais abruptos sustentadas por litologias e recobertas por solos que permitem classificá-los como áreas com elevado potencial erosivo, com fortes restrições com relação à utilização antrópica.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de longo prazo, irreversível, regional, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

RISCO DE PERDA DE PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E CULTURAL

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), das atividades agropecuárias (derrubada da mata para plantação de capim e queimadas anuais) do extrativismo e das atividades ligadas a ele (serrarias). Mais recentemente têm surgido o novo elemento

impactante, a pavimentação, já concluída em alguns trechos, que traz à reboque a exploração de jazidas, pedreiras, areais e a construção de usinas, bases de operação e etc.. Mas os novos nada se comparam aos impactos históricos iniciados há 30 anos atrás, com a própria implantação da BR 230, da represa de Tucuruí e mesmo da BR 422. No entanto, a pavimentação acelerará os processos destrutivos e ampliará o território de influência indireta, causando assim mais prejuízos ao patrimônio arqueológico.

As atividades impactantes sobre os sítios já tiveram início e se acelerarão com o uso das rodovias quando estas estiverem completamente pavimentadas. Nos trechos pavimentados, já houve exploração de jazidas e de pedreiras, já foram construídas e abandonados alojamentos e usinas de asfalto. Os aterros feitos de materiais provenientes de empréstimos, que se localizam ao longo das rodovias, bem próximos às suas margens, parece que já vinham sendo explorados há muito tempo para atenuar atoleiros e com fins de manutenção. Mas em alguns trechos, áreas de jazida ainda podem comprometer certos sítios, que apesar de já bastante impactados, ainda guardam uma pequena porção de sedimentos passível de ser estudada.

Ora, o fato objetivo é que a destruição dos sítios arqueológicos, nas diferentes áreas atravessadas pelas rodovias, é a destruição dos vestígios de um antigo processo civilizador (A Cultura Neotropical – Magalhães, 1998) de largo aspecto temporal, cuja sabedoria e conhecimentos sobre a exploração dos recursos naturais amazônicos, desgraçadamente, antes mesmo de serem mais profundamente conhecidos, estão sendo apagados de nossa memória histórica, sem nenhuma contrapartida compatível com a importância que tiveram no passado. Os retos materiais encontrados, representados por fragmentos cerâmicos, apesar da resistência que apresentaram até aqui, na verdade encontram-se num limite perigoso. As condições desses materiais, bastante precárias, não garantem um tempo maior de existência, quando muito, mais e mais fragmentados e em quantidade cada vez mais reduzida.

Sabe-se hoje, que boa parte da floresta antes tida como “virgem”, na verdade foi fruto da atividade seletiva milenar do homem amazônico. Essa floresta, que em alguns territórios ocupados pelo homem antigo, foi antropicamente manipulada em quase 90% de suas espécies (BALLÉ, 1989), obviamente apresenta uma quantidade fabulosa de recursos naturais úteis, cada vez mais reduzidos devido às atividades destrutivas do homem moderno.

Assim, apesar dos óbvios benefícios sociais que a pavimentação das rodovias trará, em última análise, os impactos causados desde a implantação delas incidem, fundamentalmente, sobre o conhecimento da exploração dos recursos naturais desenvolvidos ao longo de milhares de anos, por populações cujos testemunhos, hoje são raros vestígios materiais de fragmentos cerâmicos e líticos. Esses, se devidamente preservados, poderão ser estudados de modo que parte do conhecimento ali esquecido seja recuperado e voltado para a sociedade brasileira contemporânea.

Em princípio, as medidas a serem propostas referem-se ao “Salvamento Arqueológico” dos sítios identificados e que apresentam melhores condições de preservação. Neste caso, dos cinco sítios identificados somente três apresentam ainda

alguma adequação para estudo. Entretanto, devido às características particulares dos impactos sofridos pelas áreas sob influência das rodovias, especialmente na BR 230, independente das condições atuais, deve-se considerar os processos históricos relativos à ocupação humana da região, ampliando a prospecção para áreas independentes de qualquer tipo de impacto.

- **Sítios com impacto negativo, mas que ainda podem ser estudados:**
 - ⇒ PA-PO-12: Arataú - Coordenadas UTM: 068707 / 9417561;
 - ⇒ PA-PO-13: Bom Jardim - Coordenadas UTM: 0504044 / 9595576;
 - ⇒ PA-PO-14: São José - Coordenadas UTM: 0468020 / 9624555.
- **Sítios com impacto negativo, com poucas evidências para estudo:**
 - ⇒ PA-BA-81: Paraíso - Coordenadas UTM: 0619251 / 9509107;
 - ⇒ PA-PO-15: Cearense - Coordenadas UTM: 0285913/9617616.
- **Áreas de ocorrência para fins informativos:**
 - ⇒ Bacuri - Coordenadas UTM: 0636709/9486472;
 - ⇒ Cobra Choca – Coordenadas UTM: 0451592/9636286.

Além das ações de Salvamento Arqueológico dos sítios acima listados, para compensar o que a perda definitiva deles representará, propõe-se que áreas marginais ao empreendimento, de possível valor arqueológico, sejam examinadas em vistas de estudos complementares. Uma outra medida importante é a formação de uma consciência pública sobre a necessidade de proteção do patrimônio arqueológico e, especialmente, do seu conhecimento e do valor que esse conhecimento tem para a identidade histórica. Ou seja, levar às comunidades onde se encontram os sítios, o conhecimento produzido pela pesquisa arqueológica e aos agentes econômicos, a responsabilidade sobre viabilização dos estudos necessários e se for o caso, da proteção dos mesmos.

Em princípio não foi localizado qualquer sítio que pudesse ser preservado e mesmo com os estudos a propostos - o Salvamento Arqueológico – dificilmente algum deles apresentará importância e condição adequada para preservação, tal é o estado de degradação apresentada. Contudo, ainda que não haja condições ou necessidade de preservação dos sítios, a informação e a conscientização sobre o patrimônio arqueológico da região são fundamentais para a formação social do povo nativo, constituído, na sua maior parte, por migrantes sem raízes locais. Com isto será possível a restauração das expressões culturais de natureza arqueológica, com vistas à valoração de sua importância histórica junto à consciência coletiva das comunidades locais.

Categorização: negativo, direto, permanente, de curto prazo, irreversível, local, alta magnitude e alta importância, **muito *significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura e Obras Cíveis.

Medidas Mitigadoras Recomendadas

- Salvamento Arqueológico (pesquisas de campo e análises laboratoriais).
- Levantamento arqueológico de áreas com potencial arqueológico.

- Estudo dos sítios (ou de sítio significativo) por acaso encontrados nessas áreas.
- Divulgação dos resultados (publicações acadêmicas e populares).
- Conscientização pública da evolução histórica local e sobre a necessidade da valoração do patrimônio arqueológico.

As recomendações fundamentais são de que os sítios identificados e com indicação de estudo sejam imediatamente pesquisados para evitar maiores danos sobre o patrimônio que representam. Que se elabore um Programa de Pesquisa, contemplando não só o “Salvamento” dos sítios indicados, bem como o levantamento arqueológico das áreas de influência em geral, mas segundo critérios teóricos e metodológicos pautados no conhecimento sobre a arqueologia da Amazônia, independente da previsão de impacto imediata. Tal recomendação se justifica pelo longo processo histórico que vem se desenrolando ao longo, em especial, da BR 230 e pela possível ampliação da área de influência indireta que a pavimentação causará.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura e Obras Civis.

GERAÇÃO DE CONFLITOS DE USO DO SOLO

A fragilidade da situação atual de regularização fundiária na região, associada às novas condições criadas na região pela facilidade de acesso e escoamento da produção, pode gerar uma alteração na estrutura fundiária e no perfil produtivo da região, levando a que aí se instalem médios e grandes empreendimentos e que sejam expulsos os pequenos produtores que vivem às margens da estrada.

A atração de novos objetivos empresariais, inclusive a reprodução de processos de especulação com a terra, geralmente transformada em pastagens com baixa ocupação pecuária, ou o aumento da exploração madeireira, deverá gerar conflitos de uso do solo, com imediatos reflexos em termos de conflitos sociais.

Categorização: negativo, indireto, temporário, de longo prazo, reversível, local, média magnitude e média importância, ***significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

INTERFERÊNCIAS COM COMUNIDADES RIBEIRINHAS

No município de Palestina do Pará encontra-se a Vila Porto Jarbas Passarinho ou Porto da Balsa, onde atualmente é feita a travessia do Rio Araguaia para Araguatins/TO (via balsa) e a vila Posto Fiscal Jarbas Passarinho (km 3,5). As comunidades ali instaladas sobrevivem do comércio e serviços gerados pela obrigatoriedade da parada para efetuar a travessia. A construção da ponte representará a perda de renda e atividades de sobrevivência para os moradores.

Categorização: negativo, direto, permanente, de longo prazo, irreversível, local, média magnitude e média importância, ***significativo e isolado.***

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

PERDA E FRAGMENTAÇÃO DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATIVA

Rodovias construídas em áreas anteriormente com baixa densidade populacional humana e recobertas, em sua maior parte, por florestas têm constituído um dos principais fatores de destruição florestal na Amazônia, já que catalisam processos de rápida colonização, desmatamento, substituição de florestas por pastagens e exploração seletiva de madeira que torna a floresta remanescente vulnerável a incêndios (NEPSTAD *et al.*, 1999; MMA, 2001; SILVEIRA *et al.*, 2001; LAURANCE *et al.*, 2001), sendo um exemplo clássico a BR 364 em Rondônia.

Deverá ocorrer um aquecimento da produção agropecuária e extrativista com o asfaltamento e conseqüente facilitação da mobilidade e escoamento da produção. Esse fato acarretará um incremento no desflorestamento na região, sobretudo se houver a implantação de grandes projetos agroindustriais ou grandes plantações e pastagens, tanto nas áreas ainda não ocupadas quanto em substituição à pequenas propriedades com lavouras de subsistência. Nesse caso há uma tendência à supressão da vegetação nativa em grandes áreas contíguas, deixando poucos ou nenhum remanescente florestal em seu interior. Esse padrão de paisagem, com poucos remanescentes, de pequena área e isolados entre si, leva a uma acentuada diminuição na capacidade de regeneração dos ecossistemas florestais, devido às condições adversas à mobilidade de propágulos vegetais. Uma grande parcela das espécies florestais é dispersa por vertebrados (antas, primatas, morcegos, mutuns, etc) que se tornam raros ou extintos em áreas fragmentadas, levando a alterações nos padrões de sucessão vegetal e, no final, na composição da floresta, com a extinção local de várias espécies.

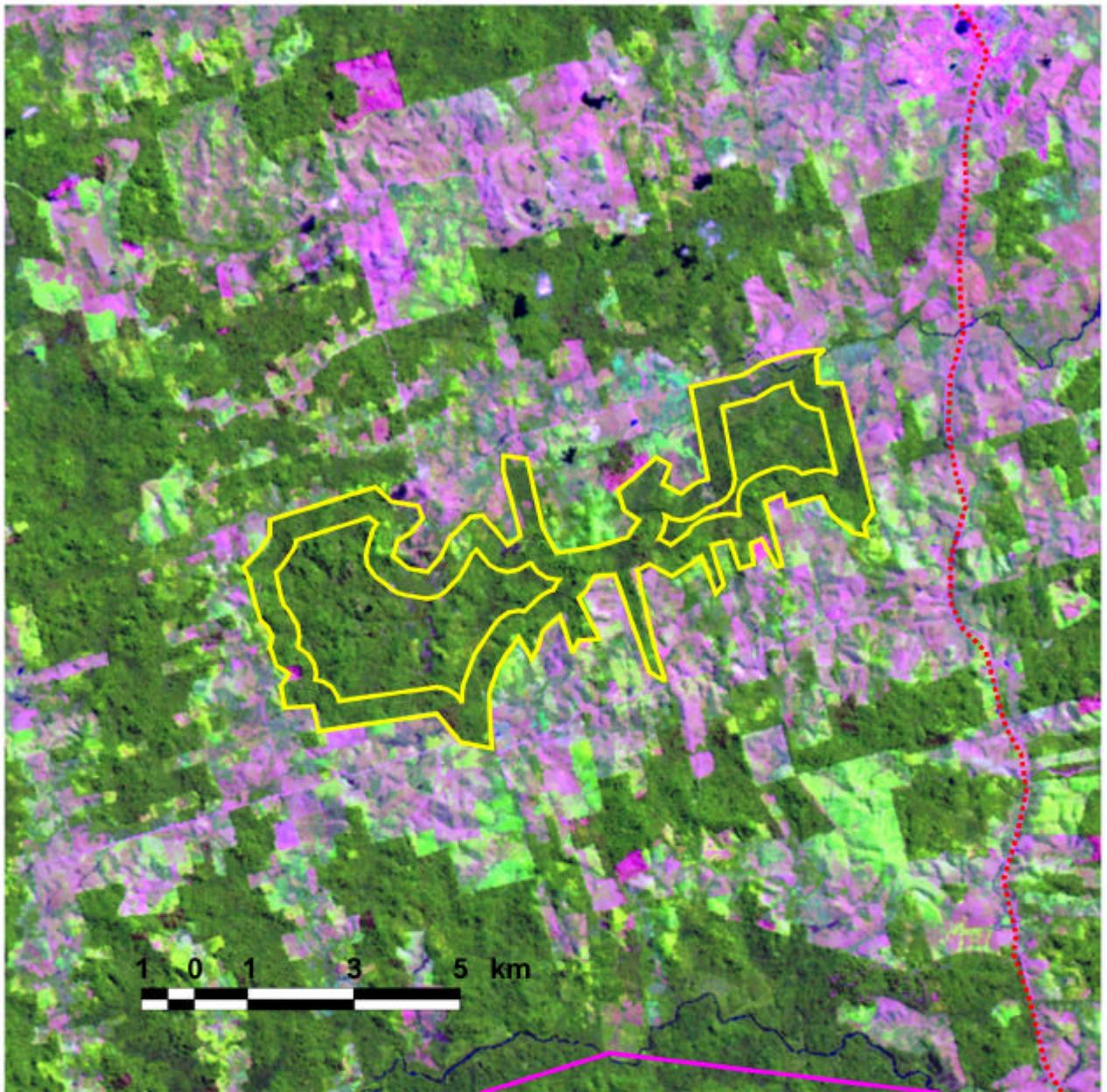
Uma questão chave na avaliação de impactos sobre áreas florestais é a quantificação do efeito de borda ou da sua proporcionalidade em relação à fragmentação do ecossistema. Em geral, o que é mensurável, através da observação, interpretação e classificação de imagens de satélites ou fotografias aéreas é a fragmentação, ou qual o tamanho e disposição espacial, em dado momento, dos remanescentes florestais numa região. O efeito de borda em si deve ser avaliado por diversos parâmetros ecológicos, desde microclimáticos até de observação direta de determinada espécie ou grupo de espécies da fauna ou flora, que determinarão a largura da faixa de influência do meio externo sobre o ecossistema florestal. Para efeito prático desta avaliação podemos nos basear em dados já publicados sobre esta faixa de influência. Considerando vários fatores, incluindo a penetração do homem através da borda da floresta (caça, extração de produtos florestais), pode-se tomar a distância de cerca de 1 km da borda para o interior da floresta como área sob o efeito de borda. Sendo assim, o exemplo da área abaixo, no Município de Novo Repartimento permite ver que muito do que se poderia considerar floresta primária remanescente na verdade já estaria sob forte influência do efeito de borda, como ilustra a Figura 9.

O aumento do desflorestamento e fragmentação das paisagens interrompe os corredores de movimento de propágulos vegetais e da fauna. No caso da Rodovia Transamazônica, por sua extensão e pela quantidade (área) e importância de ecossistemas ao sul e ao norte desta, é de absoluta importância gerar mecanismos que impeçam a

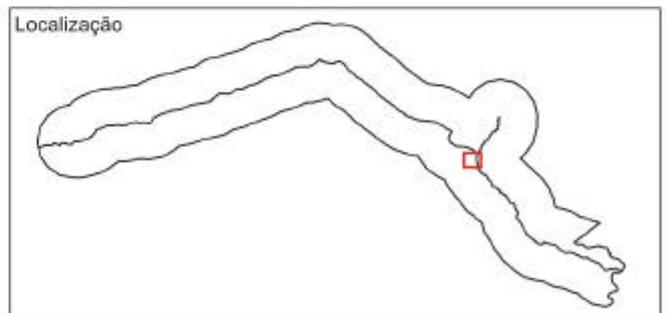
interrupção dos corredores ecológicos ou que os recuperem, de modo a manter o fluxo gênico entre os dois lados.

Categorização: negativo, direto na construção e indireto na operação, permanente, de curto prazo, irreversível, regional, alta magnitude, alta importância, ***muito significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura, Obras Civis e Operação.



OBSERVAÇÃO:
 REMANESCENTE FLORESTAL COM 3420 HA EM PAISAGEM FRAGMENTADA, MUNICÍPIO DE NOVO REPARTIMENTO. CONSIDERANDO-SE UMA FAIXA DE EFEITO DE BORDA DE 500 METROS, TEMOS UMA ÁREA-NÚCLEO RESTANTE MUITO MENOR - CERCA DE 1390 HA - OU MENOS DA METADE DA ÁREA TOTAL DO REMANESCENTE



PERDA DE HABITATS DE FAUNA TERRESTRE.

Como resultado do impacto anterior (perda e fragmentação de áreas de vegetação), serão perdidos habitats da fauna terrestre. Deve-se notar que a BR 230 atravessa áreas que correspondem a diferentes eco-regiões, melhor definidas pelos interflúvios dos grandes rios (Tapajós-Xingú-Tocantins/Araguaia). Cada um destes interflúvios apresenta táxons particulares e está sob pressões distintas, de forma que as estratégias de conservação devem levar em conta esta heterogeneidade, prevendo ações que contemplem cada uma das eco-regiões sob influência do empreendimento.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de curto e médio prazo, irreversível, local, magnitude média e importância alta, ***muito significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura, Obras Civis e Operação.

PERDA DE BIODIVERSIDADE

A perda de áreas de vegetação, a alteração e fragmentação de habitats, e a perda de populações animais terá como resultado uma diminuição da biodiversidade observada na região.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de longo prazo, irreversível, regional, magnitude alta e importância alta, ***muito significativo e cumulativo.***

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura, Obras Civis e Operação.

PERDA DE ESPÉCIMES DA FAUNA

O asfaltamento das rodovias irá facilitar o acesso à região, possibilitando o aumento das atividades de caça e de coleta de animais silvestres. Com o maior fluxo de veículos nas estradas e principalmente o aumento da velocidade destes, devem também ser ampliados os acidentes com animais que cruzam as rodovias. Os trechos de maior risco de atropelamentos são os contíguos a áreas florestadas e próximos a regiões de vegetação florestal contínua, como nos casos da Figura 10. Os trechos com longas retas, onde a velocidade dos veículos tende a ser maior, também são críticos.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de médio prazo, irreversível, local, magnitude média e importância alta, ***significativo e sinérgico.***

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura, Obras Civis e Operação.

AUMENTO DAS ATIVIDADES EXTRATIVAS

A tendência à expulsão de atuais moradores e sua substituição por grandes empreendimentos (produtivos ou não), marginalizando-os, assim como a chegada de contingentes significativos de migrantes, poderá acarretar na ampliação de atividades ilegais e/ou degradadoras do meio ambiente, como a exploração madeireira ou mineraria. Esses eventos também poderão acarretar em aumento da pressão sobre a fauna através da caça para subsistência, venda e tráfico de animais. Outro efeito do aquecimento da produção agropecuária e extrativista deverá ser o aumento da demanda por certos produtos florestais, como madeira para construção de cercas e para habitações e movelaria. Certas espécies arbóreas são particularmente visadas para tais fins, o que acarreta em pressão sobre as populações dessas espécies. Já há na região alta ocorrência de eventos ilegais, particularmente extração ilegal de madeira, podendo esta ser verificada através de imagens de satélite recentes.

Categorização: negativo, indireto, temporário, de longo prazo, reversível, regional, magnitude média e importância alta, ***muito significativo e cumulativo*** .

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

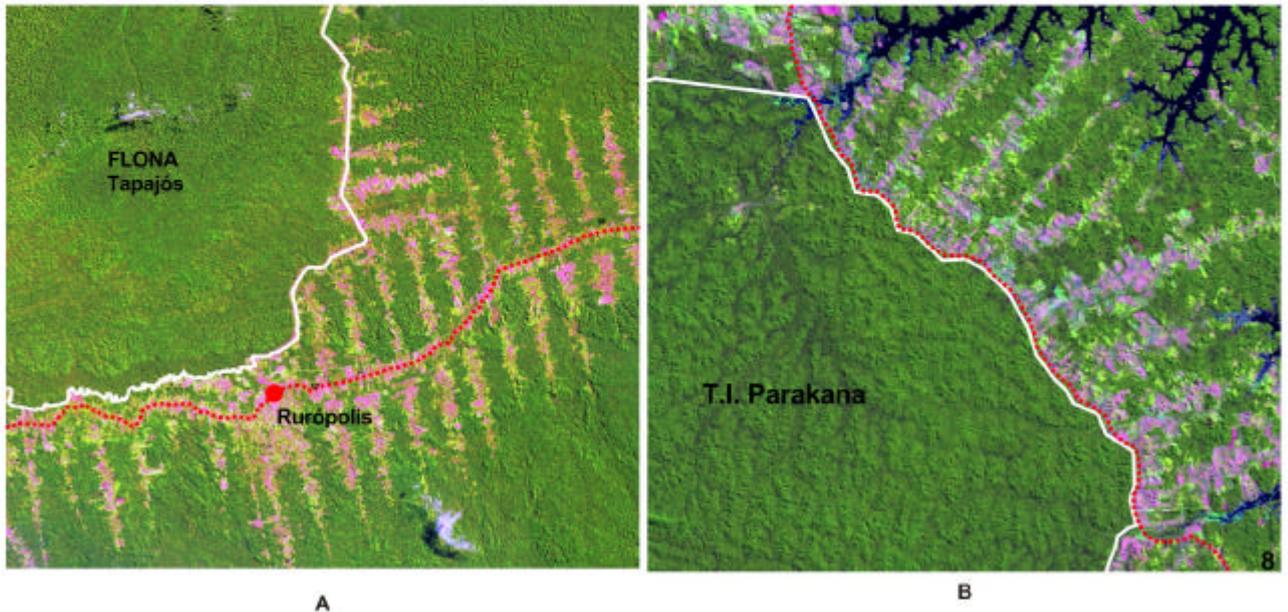
AUMENTO DO RISCO DE INCÊNDIO DE MATAS

Duas principais ações relacionadas ao empreendimento podem levar ao aumento do risco de incêndio de matas: a perda de cobertura vegetal seja diretamente pelos processos construtivos das estradas, seja indiretamente por processos de ocupação induzidos pelo asfaltamento e o aumento de detritos jogados nas estradas (vidros, papéis, plásticos, cigarros, fósforos, etc.). A fragmentação da floresta, e o resultante efeito de borda aumentam ainda mais a suscetibilidade da floresta ao fogo.

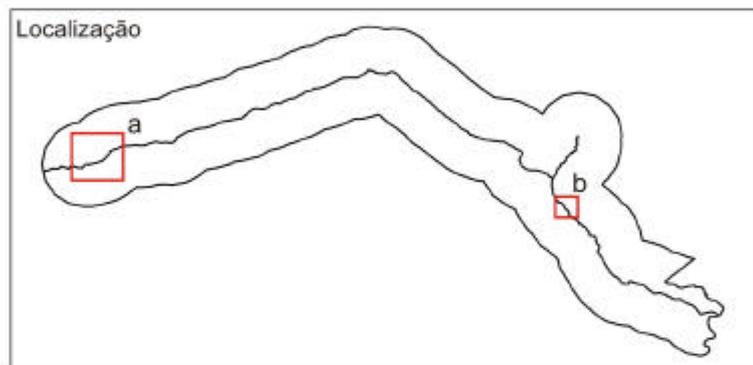
O aumento do fluxo de veículos nas rodovias deverá acarretar um aumento do aporte de resíduos à sua margem, onde se destacam alimentos, papéis, plásticos, vidros e latas jogados pelos usuários das rodovias, que aumentam o risco de acidentes e a mortalidade de animais por atropelamento.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de médio e longo prazo, irreversível, regional, magnitude média e importância média, ***significativo e cumulativo*** .

Ocorrência por Fase da Obra: Mobilização, Implantação da Infra-estrutura, Obras Cíveis e Operação.



OBSERVAÇÃO: ÁREAS COM ALTO RISCO PARA ATROPELAMENTO DE FAUNA, ONDE HÁ O CONTATO DE EXTENSA ÁREA DE FLORESTA PRESERVADA COM A ESTRADA.



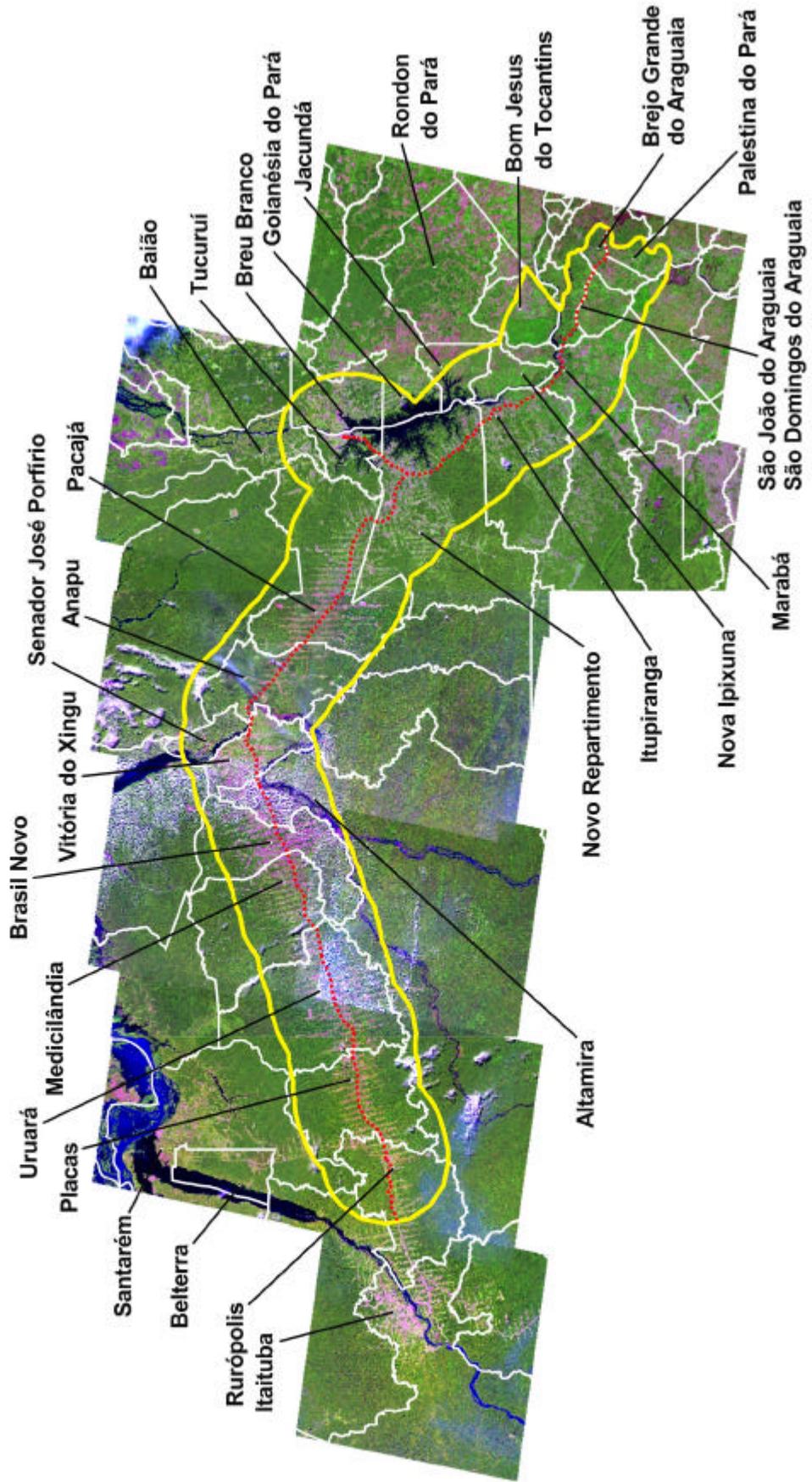
PRESSÃO SOBRE AS RESERVAS EXISTENTES OU POTENCIAIS

Sob a influência do trecho em estudo da Transamazônica existem Terras Indígenas e Unidades de Conservação, sendo estas Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas e uma Reserva Biológica (R.B. do Tapirapé, a 115 km da BR-230, no Município de Marabá). Além destas áreas protegidas já decretadas, há diversas outras áreas consideradas pela comunidade científica, população e ONGs como áreas de grande importância para a conservação no contexto dos ecossistemas da Amazônia, (Capobianco et al., 2001).

Por outro lado, existe a pressão da ocupação de terras por projetos de assentamento e empreendimentos agropecuários, que deverá ser bastante aumentada com o asfaltamento deste trecho da BR-230. Os municípios onde se observa a maior ocupação, dentro da faixa de influência indireta arbitrada para este estudo (50 km para cada lado da Rodovia) são Brasil Novo, Vitória do Xingu, Altamira (extremo norte), Novo Repartimento, Breu Branco, Tucuruí, Marabá, Itupiranga, Brejo Grande do Araguaia, Palestina do Pará e São Domingos do Araguaia. Os municípios de Medicilândia e Uruará encontram-se em situação intermediária em termos de ocupação. Medicilândia e Uruará devem essa condição em parte pelas Unidades de Conservação (TIs), que restringem a ocupação. Deve-se observar ainda que o Município de Altamira, um dos maiores do Brasil, tem ainda uma enorme área conservada de vegetação, ao sul da Transamazônica. O trecho cortado pela faixa de estudo, onde se encontra a Cidade de Altamira é o mais densamente ocupado neste município. A Figura 11 nos dá uma visão geral da ocupação antrópica em relação à faixa estudada e aos principais municípios atravessados por esta.

As áreas protegidas já existentes, tanto Unidades de Conservação ou Terras Indígenas, encontram-se em muito bom estado de conservação, mantendo a cobertura vegetal primitiva na quase totalidade das suas áreas. No entanto a existência de locais de invasão ou ocupados anteriormente à criação das unidades, assim como a ocupação das áreas limítrofes a estas, é preocupante. Com o aumento da atividade econômica, valorização das terras e eventual surgimento de um contingente maior de pequenos produtores e imigrantes marginalizados, a pressão sobre as áreas protegidas é muito aumentada. Deve-se observar especialmente as áreas onde já ocorre ocupação ou as áreas limítrofes as UCs e TIs já mais intensamente ocupadas.

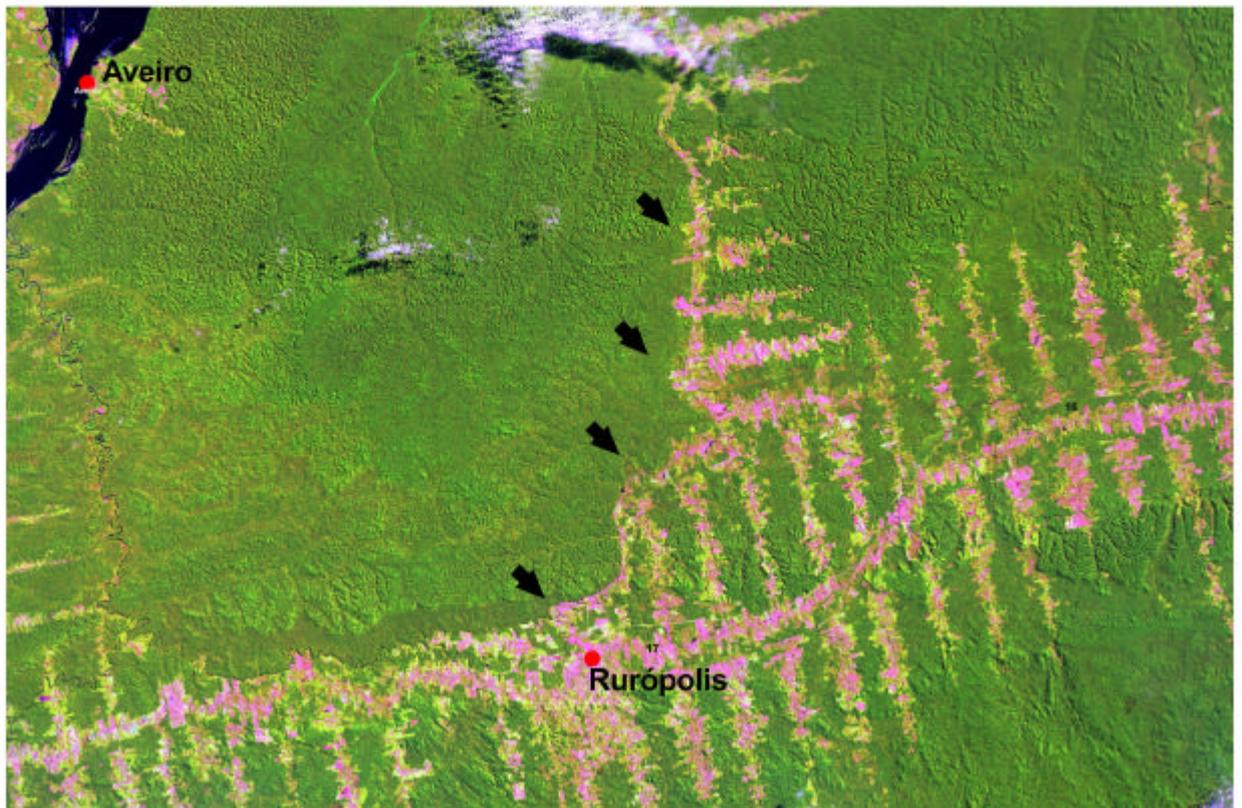
A FLONA do Tapajós, abrangendo os municípios de Rurópolis e Aveiro, entre outros, apresenta-se muito bem conservada em sua maior área. Porém, ao longo do limite leste da unidade, coincidente com a estrada para Santarém, há diversos pontos de ocupação, aparentemente irregular, com pastagens e áreas desmatadas adentrando a UC (Figura 12). No limite sul, materializado pelo Rio Cupari, há também um ponto de ocupação, único, ultrapassando a barreira do rio. Há ainda estradas irradiando a partir da cidade de Aveiro, no limite oeste da FLONA.



RODOVIA TRANSAMAZÔNICA

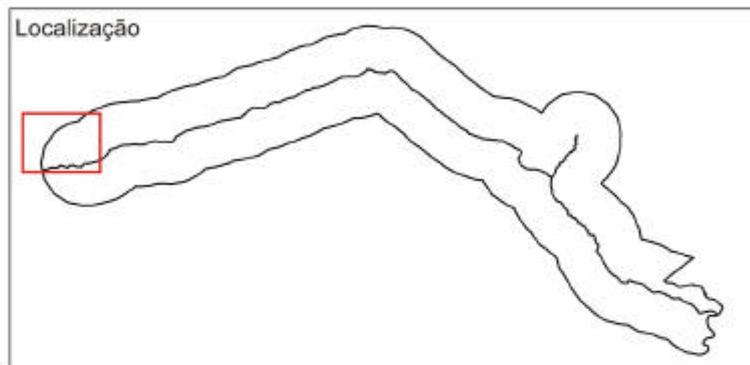
OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

ESCALA 1:5.100.000	DATA: AGO./2002
FIGURA: 11	PÁGINA 50



OBSERVAÇÃO:

PORÇÃO SUL DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS (LIMITE EM BRANCO), EVIDENCIANDO ÁREAS DE OCUPAÇÃO, POSSIVELMENTE IRREGULAR, NOS LIMITES OESTE, SUL E LESTE (SETAS). A RODOVIA TRANSAMAZÔNICA APARECE EM LINHA VERMELHA TRACEJADA.



Uma área de extrema importância na conservação ambiental na região é a Terra Indígena Parakanã, entre os municípios de Novo Repartimento e Itupiranga, que se encontra recoberta em sua quase totalidade por florestas primitivas, mas está cercada por todos os lados por pequenas e médias propriedades e áreas de desmatamento (Figura 13).

As Terras Indígenas Mãe Maria e Sororó, nos municípios de Bom Jesus do Tocantins e São Geraldo do Araguaia respectivamente, também são importantes áreas de conservação da biota nativa, tanto por apresentarem cobertura florestal contínua quanto por estarem em cercadas por propriedades rurais (Figura 13). O incremento da atividade econômica na região poderá, assim como no caso das TIs citadas acima, reverter em aumento de pressão sobre as florestas conservadas nestas áreas, tanto, através da ocupação ilegal, do desflorestamento e do aumento do risco e frequência dos incêndios.

O Rio Araguaia e outros rios menores, como o Rio Taurizinho, assumem papel estratégico na estruturação de corredores ecológicos que visem diminuir o isolamento destas áreas protegidas, de maneira a manter viáveis as populações biológicas que conservam. Nesse sentido, é fundamental o planejamento territorial dessa região, através de Zoneamento Ecológico Econômico e eventual criação de novas áreas protegidas, mesmo de uso direto.

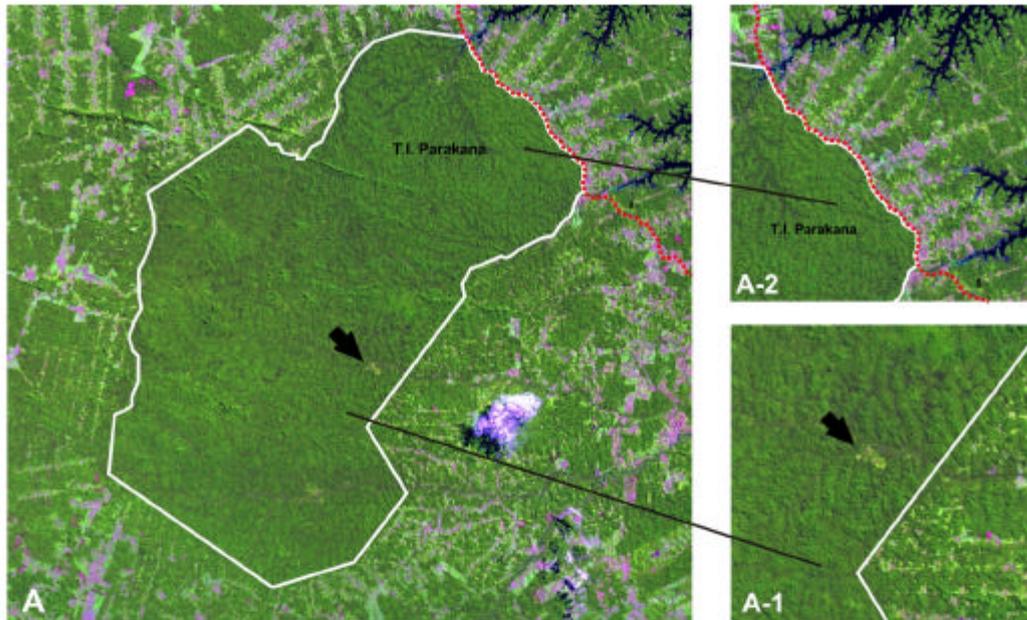
O workshop sobre biodiversidade amazônica realizado pelo PROBIO em Macapá em setembro de 1999 apontou várias áreas consideradas prioritárias para a criação de unidades de conservação na área de influência da BR 230. Três dessas situam-se a leste do rio Xingu e são virtualmente contínuas (Rio Anapu, Tabuleiro das Tartarugas e Trans-Iriri), podendo constituir uma única unidade, embora cortada pela rodovia.

Outra área de extrema importância é o conjunto do interflúvio Iriri-Xingú e das terras a oeste deste, em direção a Trairão, a chamada “Terra do Meio”. Atualmente está sendo elaborada uma proposta para a criação de um mosaico de unidades de conservação de várias categorias que protegerão a área. A região próxima a Trairão, ao sul do rio Cupari, é importante por abrigar endemismos com distribuição muito restrita, como o sagüi *Mico leucippe*.

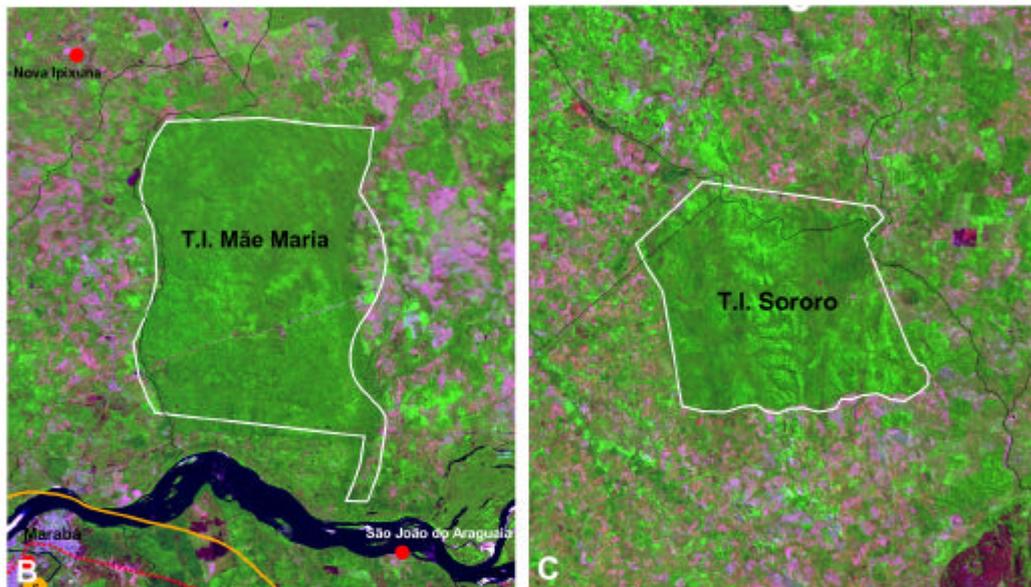
Embora não tenha sido considerada prioritária, a região entre o rio Amazonas e a BR 230 a leste da BR 163 entre Rurópolis e Santarém apresenta grandes extensões florestadas contínuas e ainda pouco impactadas devido à precariedade do acesso. Devido ao fato de coincidirem com áreas vulneráveis e, em parte, com a bacia de captação do reservatório de Curuá-Una, deve-se considerar a criação de uma ou mais áreas protegidas nessa região.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de longo prazo, irreversível, regional, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e sinérgico.***

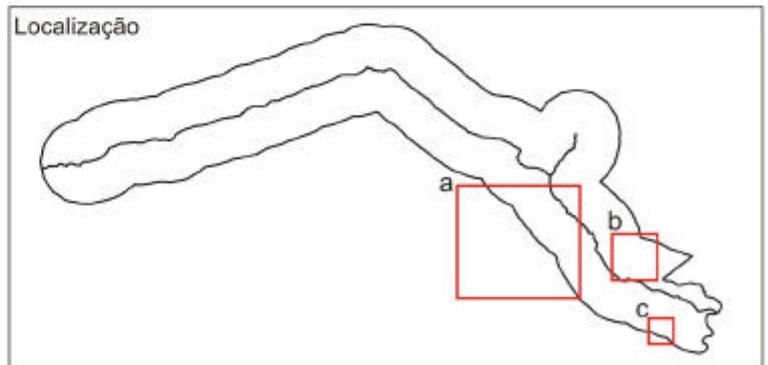
Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de infra-estrutura, Obras Civis e Operação.



OBSERVAÇÃO: (A) TERRA INDÍGENA PARAKANA, CERCADA PELO DESFLORESTAMENTO. (A-1) POSSÍVEL ÁREA DE INVASÃO NO RIO DA DIREITA e (A-2) LIMITE NORTE, CONTIGUO À RODOVIA (TRACEJADO VERMELHO).



OBSERVAÇÃO: TERRAS INDÍGENAS MÃE MARIA E SORORO, ISOLADAS EM MEIO A PROPRIEDADES RURAIS.



DEGRADAÇÃO DE ÁREAS NA CONSTRUÇÃO DA OBRA.

Diversas atividades envolvidas no processo de asfaltamento das estradas poderão ter como resultado a degradação de áreas, envolvendo a construção e implantação de infra-estrutura, a exploração de áreas de empréstimo e bota-fora, a realização de aterros e cortes. A degradação de áreas afeta a paisagem e os recursos hídricos, altera negativamente a biota aquática e dá origem a processos erosivos e gera locais propícios à proliferação de vetores.

Este, no entanto, é um impacto que pode ser evitado, adotando-se medidas e ações construtivas adequadas que evitem processos de degradação desnecessários e permitam que, imediatamente após o término de uma ação, sejam recuperadas as áreas inevitavelmente degradadas.

Para que isso ocorra devem ser adotadas normas ambientais para a construção, consolidadas em um Programa Ambiental da Construção, que sejam rigorosamente seguidas pelas empreiteiras, sob a fiscalização de uma equipe a ser montada no interior de um Programa de Gestão Ambiental do empreendimento.

Categorização: negativo, direto, permanente, de curto prazo, reversível, local, média magnitude, baixa importância, ***muito significativo e isolado***.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura e Obras Civis.

CONTAMINAÇÃO DO SOLO

Na construção a contaminação do solo poderá vir a ocorrer em decorrência das instalações industriais que serão implantadas. Tais situações são descritas e têm suas medidas mitigadoras indicadas na análise dos impactos das instalações industriais, apresentada no item a seguir.

Na operação, as possibilidades de contaminação dos solos são decorrência de acidentes com veículos transportando cargas perigosas. Deve-se prever que as seguintes cargas perigosas venham a ser transportadas nas rodovias asfaltadas: combustíveis, lubrificantes, agrotóxicos e fertilizantes, e, excepcionalmente, explosivos. Neste caso, a administração das rodovias deverá prever a presença de equipes e equipamentos especializados para o atendimento de acidentes deste tipo.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de longo prazo, reversível, local, média magnitude e média importância, ***pouco significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Obras Civis e Operação.

EROSÃO LAMINAR, LINEAR E DESESTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS

Estes são impactos relacionados com a introdução de processos erosivos superficiais e desestabilização do relevo, em decorrência das obras necessárias para o

asfaltamento da rodovia. Tais impactos resultam das seguintes ações: alterações na geometria do relevo e no escoamento superficial devido a realização de cortes em encostas íngremes, o que possibilita a desestabilização dos taludes de cortes; retirada da cobertura vegetal e movimentação de solos e rochas nas áreas de exploração de material de construção, bota fora, canteiros de obras e abertura de estradas de apoio; movimentação de terra devido à terraplanagem no leito da rodovia.

Estes são impactos que poderão ser evitados, adotando-se medidas e ações construtivas adequadas que evitem processos de degradação desnecessários e permitam que, imediatamente após uma ação, sejam recuperadas as áreas inevitavelmente degradadas. Para que isso ocorra devem ser adotadas normas ambientais para a construção, consolidadas em um Programa Ambiental da Construção, que sejam rigorosamente seguidas pelas empreiteiras, sob a fiscalização de uma equipe a ser montada no interior de um Programa de Gestão Ambiental do empreendimento.

Categorização: negativo, direto e indireto, permanente, de curto/médio/longo prazo, reversível, local e regional, magnitude média, importância média, ***significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura, Obras Civis e Operação.

AUMENTO DOS RISCOS DE ENCHENTES

Os elevados índices de pluviosidade na região do empreendimento fazem com que os riscos de enchentes representem um dos mais graves problemas enfrentados pelas populações locais: as enchentes provocam o isolamento da população, a perda de bens materiais e graves condições de saúde pública. A Rodovia Transamazônica corta um grande número de cursos de água, que, quando de sua construção na década de 1970, foram barrados pela estrada, seja por aterros e diques, seja pelo entupimento ou destruições dos bueiros então colocados. O barramento destes igarapés aumenta o risco de enchentes na região.

Com o asfaltamento da rodovia e a conseqüente impermeabilização do solo por ela atravessado, ampliam-se, caso não sejam adotadas as medidas adequadas, os riscos de inundações, em áreas represadas pela rodovia, dispersos ao longo de toda a estrada e mais concentrados nos arredores da cidade de Pacajá, de Rurópolis, de Placas e Palestina do Pará.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de longo prazo, irreversível, regional, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Operação.

DETERIORAÇÃO DOS CORPOS DE ÁGUA

A rodovia Transamazônica corta um número extremamente significativo de corpos de água, pertencentes às bacias hidrográficas dos rios Tocantins, Xingu, Tapajós e Amazonas. São rios de porte variado que desempenham um importante papel na drenagem da Floresta Amazônica e no abastecimento das populações urbanas e rurais da região. Já a rodovia BR-422 atravessa um número menor de corpos de água, todos pertencentes à bacia do rio Tocantins e contribuintes diretos do reservatório de Tucuruí.

Essa rede hídrica poderá ser afetada pelo empreendimento de diversas formas:

Na fase de construção

- Os movimentos de terra poderão provocar o aporte de sedimentos, provocando o assoreamento de corpos de água.
- A retirada de areia e brita do fundo dos rios como material de empréstimo para o recobrimento das estradas poderá provocar alterações significativas na biota fluvial e em no regime hídrico destes corpos de água.
- Rejeitos sólidos e líquidos dos canteiros de obras e usinas de asfalto podem provocar a contaminação dos corpos de água.

Na fase de operação

- A obstrução de igarapés cortados pela estrada forma pequenos lagos que se tornam criadores de vetores de doenças como a malária, a febre amarela e a dengue, cuja presença hoje em toda a área é significativa. Por outro lado, no período das chuvas, estes igarapés barrados têm um importante papel nas enchentes observadas na região e que recobrem a estrada. A jusante da estrada, a interrupção da vazão de igarapés afeta o abastecimento de água dos habitantes de áreas antes servidas por estes igarapés.
- Processos erosivos ao longo da estrada, instalados durante a construção e mantidos por falta de recuperação de áreas degradadas, acarretarão o aporte permanente de sedimentos e o conseqüente assoreamento dos cursos de água.
- Acidentes com veículos transportando materiais perigosos poderão acarretar na contaminação dos cursos de água, com graves conseqüências para o abastecimento humano, fauna aquática e a dessedentação animal.
- Os principais produtos perigosos que se pode prever venham a transitar pela rodovia são combustíveis, lubrificantes, agrotóxicos e fertilizantes, e, excepcionalmente, explosivos.

Categorização: negativo, direto, temporário, de curto prazo, reversível, regional, alta magnitude e alta importância, ***muito significativo e cumulativo***.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura e Obras Civis.

POLUIÇÃO SONORA

Durante a fase de construção do empreendimento, o trânsito de equipamentos pesados e as operações construtivas deverão aumentar o nível de ruído observado no entorno das rodovias.

Na operação das rodovias, o aumento do fluxo de veículos será responsável pelo aumento da emissão de ruídos, cujo impacto será sentido principalmente pelas populações que habitam em zonas próximas à rodovia.

Categorização: negativo, indireto, permanente, de curto prazo, irreversível, local, baixa magnitude e média importância, *pouco significativo e cumulativo*.

Ocorrência por Fase da Obra: Implantação de Infra-Estrutura, Obras Cíveis e Operação.

POLUIÇÃO DO AR E AUMENTO DE EMISSÕES DE POEIRAS E CO₂

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

Na operação da rodovia, o aumento do fluxo de veículos será responsável pelo aumento das emissões de poluentes atmosféricos, em particular CO₂, podendo trazer danos à saúde das populações que vivem nas proximidades das rodovias. O aumento do fluxo de veículos nas vias de acesso deverá, por sua parte, aumentar a emissão de particulados (poeira).

Categorização: negativo, indireto, permanente, de curto prazo, irreversível, local, baixa magnitude e baixa importância, *significativo e cumulativo*.

Ocorrência por Fase da Obra: Obras Cíveis e Operação.

MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

As implicações e as conseqüências ambientais derivadas de projetos rodoviários são muito amplas devido ao enorme potencial de mudanças econômicas e sociais por eles desencadeados. Dessa forma, os impactos ambientais tendem a interagir entre si e com peculiaridades bióticas, físicas e sociais, tanto em nível local quanto regional.

As rodovias são um estímulo direto à ocupação de novas áreas, em especial aquelas situadas em regiões de fronteira agrícola. Catalisam mudanças econômicas em suas áreas de influência, que em geral envolvem um uso mais intenso do solo.

A pavimentação do trecho rodoviário considerado provocará impactos ambientais positivos de caráter local e regional, induzidos e/ou causados pela possibilidade de melhoria do acesso aos centros produtores/consumidores e aos serviços de saúde e educação, escoamento da produção, dinamização da economia. Tais fatos, porém, não

excluem a incidência de impactos negativos, dos quais alguns podem ser evitados, outros minimizados e, ainda outros, de caráter irreversível.

Os impactos significativos e passíveis de identificação nas diferentes etapas do empreendimento (Mobilização, Implantação de Infra-estrutura, Obras Cíveis e Operação) estão representados na Matriz de Impactos Ambientais. As medidas mitigadoras e recomendações pertinentes à Área de Influência Indireta (AII) vinculam-se, em grande parte, a ações e cuidados a serem desenvolvidos pelos órgãos das administrações federais, estaduais e municipais, em conjunto ou isoladamente.

A rodovia não interferirá diretamente em Terras Indígenas situadas na AII embora duas delas, Parakanã e Arara, sejam limítrofes ao traçado.

No meio biótico deve ser destacado que o empreendimento atuará em sinergia com a situação pré-existente de exploração antrópica. As formações florestais remanescentes devem ser tratadas com extremo cuidado, por serem detentoras da maior parcela da diversidade local de espécies.

No meio antrópico é importante assinalar a possibilidade de alterações na dinâmica demográfica, na estrutura fundiária e produtiva e a introdução de tensões e conflitos sociais.

A Avaliação de Impactos Ambiental permite concluir que os impactos potenciais do asfaltamento das Rodovias BR-230 e BR-422 são, em geral, muito significativos para o conjunto da área diretamente afetada. Dos 30 impactos cerca de 54% são muito significativos e 33% significativos. Os impactos com pouco significado representam 13% do total. A grande maioria dos impactos tem caráter negativo, aproximadamente 91%, e mais de 40% ocorrem simultaneamente nas fases de implantação (mobilização, implantação de infra-estrutura e obras cíveis) e operação.

A maioria dos impactos (cerca de 87%) são sinérgicos ou cumulativos o que confirma a importância regional do empreendimento.

Os impactos derivados da implantação de infra-estrutura e obras cíveis poderão ser revertidos se as atividades construtivas obedecerem de forma estrita as recomendações ambientais.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

IMPACTO	FASES DA OBRA				CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS								ANÁLISE		
	MOBILIZAÇÃO	IMPLANTAÇÃO INFRA-ESTRUTURA	OBRAS CIVIS	OPERAÇÃO	NATUREZA / ADVERSIDADE	FORMA	DURAÇÃO	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	SIGNIFICÂNCIA	SINERGIA	
Impactos no Meio Antrópico															
1	Geração de emprego e renda	X	X	X		POS	DIR	CP	TEM	REV	LOC	MED	ALT	S	ISO
2	Dinamização da economia local e regional	X		X	X	POS	IND	LP	PER	IRR	REG	ALT	ALT	MS	SIN
3	Alteração do quadro demográfico				X	NEG	IND	MP	PER	IRR	LOC	ALT	MED	MS	SIN
4	Facilidade de acesso a centros produtores e consumidores e a serviços saúde e educação				X	POS	DIR	CP	PER	IRR	LOC	ALT	ALT	MS	CUM
5	Aumento dos riscos à saúde		X	X	X	NEG	IND	CP	PER	REV	LOC	MED	MED	PS	CUM
6	Pressão sobre a infraestrutura urbana	X		X	X	NEG	IND	CP	PER	REV	REG	MED	MED	S	CUM
7	Introdução de tensões e conflitos sociais	X		X	X	NEG	DIR	CP	TEM	REV	REG	ALT	MED	MS	SIN
8	Interferência no cotidiano da população	X	X	X		NEG	DIR	CP	TEM	REV	LOC	BAI	MED	PS	ISO
9	Valorização do preço da terra, com riscos de alteração do quadro fundiário	X			X	NEG	IND	CP	PER	REV	LOC	ALT	ALT	MS	SIN
10	Comprometimento da produção agropecuária				X	NEG	IND	MP	PER	REV	LOC	ALT	ALT	S	SIN
11	Facilidade de escoamento da produção				X	POS	DIR	CP	PER	IRR	LOC	ALT	ALT	MS	CUM
12	Pressão sobre as reservas indígenas		X	X	X	NEG	IND	MP	PER	REV	REG	ALT	ALT	MS	SIN
13	Expansão da malha viária para novas áreas				X	NEG	IND	LP	PER	IRR	REG	ALT	ALT	MS	SIN
14	Risco de perda de patrimônio arqueológico e cultural		X	X		NEG	DIR	CP	PER	IRR	LOC	ALT	ALT	MS	CUM
15	Geração de conflitos de uso do solo				X	NEG	IND	LP	TEM	REV	LOC	MED	MED	S	SIN
16	Interferência com comunidades ribeirinhas				X	NEG	DIR	LP	PER	IRR	LOC	MED	MED	S	ISO
Impactos no Meio Físico e Biótico															
17	Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa		X	X	X	NEG	DIR IND	CP	PER	IRR	REG	ALT	ALT	MS	SIN
18	Perda de habitats da fauna terrestre		X	X	X	NEG	IND	CP	PER	IRR	LOC	MED	ALT	MS	SIN
19	Perda de biodiversidade		X	X	X	NEG	IND	LP	PER	IRR	REG	ALT	ALT	MS	CUM
20	Perda de espécimes da fauna		X	X	X	NEG	IND	MP	PER	IRR	LOC	MED	ALT	S	SIN
21	Aumento das atividades extrativistas				X	NEG	IND	LP	TEM	REV	REG	MED	ALT	MS	CUM
22	Aumento do risco de incêndio de matas	X	X	X	X	NEG	IND	MP/LP	PER	IRR	REG	MED	MED	S	SIN
23	Pressão sobre as reservas existentes ou potenciais				X	NEG	IND	LP	PER	IRR	REG	ALT	ALT	MS	SIN
24	Degradação de áreas		X	X		NEG	DIR	CP	PER	REV	LOC	MED	BAI	S	ISO
25	Contaminação do solo			X	X	NEG	IND	LP	PER	REV	LOC	MED	BAI	PS	CUM
26	Erosão laminar, linear e desestabilização de encostas		X	X	X	NEG	DIR	CP	PER	REV	LOC	MED	MED	S	CUM
27	Aumento do risco de enchentes				X	NEG	IND	LP	PER	IRR	REG	ALT	ALT	MS	CUM
28	Deterioração de corpos de água		X	X		NEG	DIR	CP	TEM	REV	REG	ALT	ALT	MS	CUM
29	Poluição sonora		X	X	X	NEG	IND	CP	PER	IRR	LOC	BAI	MED	PS	CUM
30	Poluição do ar			X	X	NEG	IND	CP	PER	IRR	LOC	BAI	BAI	S	CUM

MEDIDAS MITIGADORAS - PROGRAMAS AMBIENTAIS

INTRODUÇÃO

O asfaltamento da Rodovia Transamazônica deve ser acompanhado de ações integradas de Gestão Ambiental de modo a que sejam assegurados seus benefícios locais e regionais e que sejam evitados processos que ampliem o grau de degradação ambiental em que se encontra a região atualmente.

Os mecanismos de Gestão Ambiental a serem implantados devem perseguir a palavra de ordem do Governo do Pará de “Desenvolvimento com Preservação Ambiental”, integrando as diversas esferas do Poder Público, com a participação da população local e das organizações da sociedade civil.

A definição dos Programas Ambientais a serem implantados em decorrência do asfaltamento das rodovias BR-230 (Transamazônica) e BR-422, Novo Repartimento-Tucuruí levou em consideração os seguintes aspectos:

- o atendimento à Legislação Ambiental, em particular a Constituição Federal, a Constituição do Estado do Pará, as Leis Federais 6.938/81 e 9.985/00, a Lei Estadual 5.887/95, o Decreto 97.632/89 e as Resoluções do CONAMA 02/96 e 237/97;
- os resultados da Avaliação de Impactos Ambientais e a Identificação de Medidas Mitigadoras, anteriormente apresentados neste EIA; e
- o Planejamento Ambiental do Estado do Pará e os Planos, Programas e Projetos governamentais existentes para a região da Transamazônica.

Tendo em vista o caráter participativo esperado na Gestão Ambiental, os Programas Ambientais aqui propostos deverão incorporar, quando de seu detalhamento, no Projeto Básico Ambiental – PBA, a ser elaborado na fase de obtenção da Licença de Instalação – LI, as recomendações resultantes das discussões com a sociedade civil, que ocorrerão por ocasião da realização de Audiências Públicas, da avaliação a ser realizada pelos órgãos licenciadores federal e estadual e das demandas das Prefeituras Municipais concernidas.

IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS

Na Tabela 2 é apresentada a listagem dos impactos identificados, correlacionados às medidas mitigadoras e Programas Ambientais propostos.

TABELA 1 - IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS E PROGRAMAS

IMPACTOS	PRINCIPAIS MEDIDAS RECOMENDADAS	PROGRAMAS
Geração de emprego e renda	<p>Maximização da contratação da mão-de-obra, de serviços e insumos locais.</p> <p>Apoio a projetos visando o fortalecimento do pequeno produtor local.</p>	<p>Programa de comunicação social</p> <p>Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais</p>
Dinamização da Economia Local	<p>Apoio e fortalecimento de programas de desenvolvimento para a região.</p> <p>Apoio a programas de incentivo à produção agrícola, pecuarista e extrativista sustentável, com base no pequeno produtor local.</p> <p>Apoio a programas de capacitação produtiva.</p> <p>Prioridade para a aquisição de bens e serviços locais.</p>	<p>Programa de comunicação social</p> <p>Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais</p>
Alteração no quadro demográfico	<p>Apoio a programas de desenvolvimento para a região e de fortalecimento das prefeituras municipais</p>	<p>Programa de comunicação social</p> <p>Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais</p>
Facilidade de acesso	<p>Apoio a programas locais de incentivo à produção agrosilvopastoral sustentável, garantindo ao morador local que usufrua dos benefícios trazidos pelo asfaltamento.</p>	<p>Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais</p>
Aumento dos riscos à saúde.	<p>Envolvimento de órgãos de saúde pública visando medidas de prevenção, atendimento e monitoramento.</p> <p>Adoção de medidas redutoras de velocidade e sinalização da rodovia.</p> <p>Controle e recuperação de áreas potenciais para a criação de vetores.</p>	<p>Programa de comunicação social e plano ambiental de construção</p>
Pressão sobre a infra-estrutura urbana	<p>Apoio a programas de desenvolvimento para a região e de fortalecimento das prefeituras municipais</p>	<p>Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais</p>
Introdução de tensões e conflitos sociais	<p>Informação permanente à população.</p> <p>Negociação participativa e descentralizada das medidas mitigadoras e compensatórias.</p>	<p>Programa de comunicação social</p> <p>Plano ambiental de construção</p>
Interferência no cotidiano da população	<p>Informação permanente à população.</p> <p>Adoção de medidas construtivas adequadas.</p>	<p>Programa de comunicação social</p> <p>Plano ambiental de construção</p>

IMPACTOS	PRINCIPAIS MEDIDAS RECOMENDADAS	PROGRAMAS
Valorização do preço da terra, com risco de alteração do quadro fundiário local	Apoio a programas locais de incentivo a produção agrosilvopastoril sustentável, garantindo ao morador local o acesso aos benefícios trazidos pelo asfaltamento.	Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais
Comprometimento da produção agropecuária	Apoio a programas locais de incentivo à produção agrosilvopastoril sustentável, garantindo ao morador local o acesso aos benefícios trazidos pelo asfaltamento.	Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais
Facilidade de escoamento da produção	Incentivo a políticas de desenvolvimento agropecuário com base em tecnologias sustentáveis	Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais
Pressão sobre as terras indígenas	Identificação e estabelecimento de programas conjuntos com órgãos e instituições responsáveis.	Programa de apoio a comunidades indígenas
Expansão da malha viária para novas áreas	Adoção de medidas legais de controle. Criação de áreas de proteção ambiental e unidades de conservação.	Programa de preservação ambiental
Risco de perda de patrimônio arqueológico e cultural	Levantamento e Resgate dos patrimônios	Programa de Levantamento e Salvamento do patrimônio arqueológico e cultural
Geração de conflitos de uso do solo	Informação permanente à população. Negociação participativa e descentralizada das medidas mitigadoras e compensatórias. Apoio às organizações da sociedade civil	Programa de apoio às iniciativas de desenvolvimento sustentável das prefeituras municipais
Perda de renda e atividades de sobrevivência comunidade ribeirinha	Relocação das comunidades afetadas, considerando que o objetivo principal do Plano de Reassentamento é a melhoria das condições de vida da comunidade afetada.	Programa de reassentamento da população ribeirinha
Perda e fragmentação de áreas de vegetação nativa	Restringir o desmatamento ao mínimo indispensável. Apoiar a implantação de unidades de conservação e outros mecanismos de proteção das áreas ainda preservadas, vulneráveis ou de interesse biológico. Estabelecer e recuperar corredores ecológicos.	Programa de monitoramento e controle da fauna e da flora Programa de apoio às unidades de conservação Plano ambiental da construção.

IMPACTOS	PRINCIPAIS MEDIDAS RECOMENDADAS	PROGRAMAS
Perda de habitats de fauna terrestre.	<p>Restrição das áreas a serem desmatadas ao estritamente necessário.</p> <p>Apoiar a implantação de unidades de conservação e outros mecanismos de proteção das áreas ainda preservadas, vulneráveis ou de interesse biológico.</p> <p>Estabelecer e recuperar corredores ecológicos.</p> <p>Acompanhamento da fauna e flora.</p>	<p>Programa de monitoramento e controle da fauna e da flora</p> <p>Programa de apoio às unidades de conservação</p>
Aumento das atividades extrativas	<p>Fortalecimento de mecanismos de fiscalização.</p> <p>Desenvolvimento de ações de educação ambiental.</p> <p>Desenvolvimento de programa de incentivo à produção sustentável.</p>	<p>Programa de apoio às unidades de conservação</p>
Perda de espécimes da fauna	<p>Apoio a mecanismos de fiscalização e restrição da caça e da coleta.</p> <p>Controle de velocidade em pontos críticos de cruzamento da fauna.</p> <p>Criação de corredores para a fauna.</p> <p>Desenvolvimento de ações de comunicação social e educação ambiental.</p>	<p>Programa de comunicação social</p> <p>Programa de monitoramento da fauna</p>
Aumento do risco de incêndio de matas	<p>Construção de aceiros e sistemas de proteção contra fogo em áreas críticas.</p> <p>Sinalização adequada.</p> <p>Apoio a programas de prevenção e controle de incêndios.</p> <p>Restringir o desmatamento ao mínimo indispensável.</p> <p>Informar aos usuários e a população sobre o descarte indevido de resíduos.</p> <p>Planejamento do uso e ocupação das faixas de domínio evitando a formação de terreno baldio.</p> <p>Conservação e limpeza da rodovia.</p>	<p>Plano ambiental de construção</p> <p>Programa de prevenção e controle de incêndios</p>
Pressão sobre as reservas existentes ou potenciais	<p>Estabelecimento de programas conjuntos com órgãos e instituições responsáveis assegurando a proteção e fiscalização.</p>	<p>Programa de apoio às unidades de conservação</p>

IMPACTOS	PRINCIPAIS MEDIDAS RECOMENDADAS	PROGRAMAS
	Apoio à criação de unidades de conservação.	
Degradação de áreas	<p>Planejar uso e ordenamento do solo ao longo da rodovia.</p> <p>Reflorestamento das faixas de domínio com espécies nativas.</p> <p>Recompor o solo e a vegetação das áreas degradadas.</p>	<p>Plano ambiental de construção</p> <p>programa de recuperação de áreas degradadas</p> <p>programa de gestão ambiental</p> <p>programa de comunicação social</p>
Contaminação do solo	<p>Armazenar materiais em terrenos resistentes, com impermeabilização.</p> <p>Reciclagem do material e acondicionamento em recipientes (tambores) adequados.</p> <p>Implantação de rede de contenção no perímetro.</p>	<p>Plano ambiental de construção</p> <p>programa de gestão ambiental</p>
Erosão laminar, linear e desestabilização de encostas	<p>Proteção dos taludes com revestimento de espécies vegetais nativas.</p> <p>Implantação de um sistema de drenagem superficial e profunda, incluindo a construção de canaletas, caixas de dissipação e bacias de retenção.</p> <p>Limitar o desmatamento ao necessário às operações de construção e à operação do tráfego.</p> <p>Recuperar as áreas degradadas.</p>	<p>Plano ambiental de construção</p> <p>programa de gestão ambiental</p> <p>programa de recuperação de áreas degradadas</p>
Aumento dos riscos de enchentes	Realizar sistema de drenagem adequado	<p>Plano ambiental de construção</p> <p>programa de gestão ambiental</p>
Deterioração dos corpos de água	<p>Monitoramento das descargas sólidas, associadas às descargas líquidas.</p> <p>Desenvolver o plantio de espécies nativas que possuam capacidade de sustentação dos solos.</p> <p>Realizar sistema de drenagem adequado.</p>	<p>Plano ambiental de construção</p> <p>programa de gestão ambiental</p> <p>programa de monitoramento da qualidade da água</p>
Poluição sonora	<p>Controle e monitoramento de ruídos.</p> <p>Plantio da faixa de domínio com vistas à proteção de ruídos em áreas habitadas.</p> <p>Estabelecimento de horários de trabalho adequados.</p>	Plano ambiental da construção

IMPACTOS	PRINCIPAIS MEDIDAS RECOMENDADAS	PROGRAMAS
Poluição do ar	Planejamento das operações de transporte de materiais e equipamentos, evitando horários noturnos. Revestimento das vias de acesso onde ocorrer maior fluxo de veículos. Regulagem adequada dos motores e controle de velocidade.	Plano ambiental da construção

PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS AMBIENTAIS

Programa de Gestão Ambiental

O Programa de Gestão Ambiental terá como objetivo geral dotar o empreendimento de mecanismos eficientes de gestão que garantam a execução de todas as ações planejadas para controlar, monitorar e compensar os impactos gerados, de forma a manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação e operação do empreendimento. Dentre seus objetivos específicos destacam-se:

- elaborar os procedimentos e mecanismos para a coordenação e a articulação adequadas das ações a cargo de cada um dos agentes intervenientes, nas diversas fases do empreendimento;
- elaborar procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para garantir a implementação das ações propostas no detalhamento dos programas ambientais, durante as obras;
- elaborar procedimentos de articulação com os diversos segmentos governamentais e sociais afetados pelas obras e a operação, garantindo um fluxo de informações, o acatamento de sugestões e a resolução de conflitos;
- elaborar procedimentos e instrumentos para o monitoramento e o acompanhamento na fase de operação.

O Programa de Gestão Ambiental irá garantir que as técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental indicadas para cada situação da obra sejam aplicadas, além de criar condições operacionais para a implantação e o acompanhamento dos Programas Ambientais de Monitoramento e de Compensação.

Para sua execução, o empreendedor deverá constituir uma equipe técnica permanente, de caráter ambiental, que irá supervisionar, acompanhar e fiscalizar a implantação do empreendimento e dos programas ambientais.

Programa de Comunicação Social

Esse Programa visa evitar transtornos à população e conflitos com o empreendedor, esclarecendo os reais objetivos do empreendimento, informando sobre as ações e atividades a serem desenvolvidas, tanto em relação às obras quanto às medidas mitigadoras e aos Programas Ambientais a serem adotados.

Por outro lado, ele deverá ser o receptáculo de demandas da população e dos poderes públicos sobre problemas surgidos durante a implantação do empreendimento, a ser comunicado ao empreendedor de forma a que sejam buscadas as soluções cabíveis.

O objetivo desse Programa é estabelecer um canal de comunicação contínuo e interativo entre o empreendedor e as comunidades direta ou indiretamente atingidas. Através dele, busca-se a conscientização da população no que se refere à preservação do empreendimento e do meio ambiente circundante e a criação de mecanismos permanentes de informação sobre todos os procedimentos a serem desenvolvidos na obra.

Plano Ambiental da Construção

O Plano Ambiental da Construção se propõe a implantar ações preventivas à degradação ambiental, concomitantemente à implantação do empreendimento e a recompor, quando possível, todas as áreas impactadas pelas intervenções sobre o meio ambiente. Seu objetivo principal é o de evitar ou minimizar os impactos ambientais potenciais decorrentes das etapas da implantação da obra.

Constitui-se de um conjunto de ações para a execução sustentável do empreendimento, apresentando os critérios e as técnicas básicas a serem empregadas durante a construção do empreendimento.

Ele deve assegurar que sejam evitados processos erosivos, reduzida a produção de sedimentos, mantida a estabilidade dos terrenos, evitada a criação de ambientes que propiciem a proliferação de vetores, mantidos ou criados ambientes atrativos para a fauna e a flora, evitados processos que perturbem a vida das comunidades locais, inclusive em relação à geração de poeiras e ruídos, etc.

(A) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Este Programa tem por objetivos:

- estabelecer procedimentos para a escavação em áreas destinadas à obtenção de materiais de construção e ao uso em instalações de apoio às obras e instalações industriais associadas;
- estabelecer parâmetros para a restauração de áreas alteradas, após sua utilização.

A obtenção de materiais de construção (empréstimos, areais, cascalheiras) e a implantação de instalações de apoio (acampamentos, oficinas, usinas, depósitos) utilizam terrenos relativamente grandes (normalmente entre um e três ha) pelo curto período de tempo da construção. O uso original destas terras normalmente é degradado pelo desmatamento, pela limpeza do terreno com eliminação de solo orgânico, pela modificação do sistema de drenagem natural e, ainda, pela mistura dos solos com resíduos e restos de materiais antes estocados ou processados. Ao final da obra estes terrenos normalmente tornam-se desnecessários, mesmo para apoiar a atividade de conservação, que se inicia junto com as atividades operacionais.

Considera-se aqui que as situações compreendidas na implantação do corpo estradal são devidamente contempladas pelo Plano Ambiental da Construção. Este programa refere-se, portanto, à proposição de medidas nos locais situados não apenas limítrofes ao traçado e na Área Diretamente Afetada deste, mas também nos pontos afastados que são atingidos pelas ações das obras, tais como as áreas de empréstimo e bota-fora, jazidas e áreas destinadas aos diversos canteiros e acampamentos de obra, após sua desativação.

Dentre os principais itens abordados pelo programa destacam-se os seguintes:

- detalhamento de medidas, visando a preservação do meio ambiente ou a minimização da sua degradação, relacionadas com trabalhos de limpeza e drenagem, terraplanagem, escavações, disposição de resíduos sólidos e esgotamento sanitário, a serem adotadas durante a implantação dos acampamentos, instalações de apoio, caminhos e vias de acesso, áreas de empréstimo, bota fora e canteiro de obras;
- definição de medidas para remoção e armazenamento da camada superficial do solo, desmatamentos e execução dos serviços de extração ou deposição de materiais para as áreas dos acampamentos, bota fora, exploração de materiais de empréstimo, caminhos de serviço e vias de acesso, dentre outras;
- mapeamento e caracterização das áreas degradadas através da interpretação de imagens de satélite e trabalhos de campo;
- detalhamento dos serviços de recuperação ambiental relacionados com a limpeza dos terrenos, desinstalação da infra-estrutura implantada, recomposição da camada de solo orgânico, readequação da drenagem e o revestimento vegetal;
- articulação institucional incluindo os responsáveis pela sua execução, licenciamento, detalhamento do projeto básico, obras e controle de qualidade das obras;

- orçamento e fontes de recursos visando a reconformação das áreas, recomposição vegetal e implantação de dispositivos de drenagem;
- cronograma especificando a duração e o período de execução dos trabalhos necessários;
- monitoramento visando verificar e inspecionar o cumprimento das atividades previstas e do cronograma.

(B) Programa de Controle da Erosão

O objetivo deste programa é o de identificar e analisar causas e situações de risco quanto à ocorrência de processos erosivos e definir ações preventivas e corretivas visando o controle destes processos induzidos pelas obras, principalmente na faixa de domínio, áreas de taludes de corte e aterros, áreas de exploração de materiais de construção, botafora, canteiros de obras e caminhos de serviço. Portanto, este programa visa recompor o equilíbrio das áreas de estabilização do relevo e dos processos erosivos superficiais, e a prevenção e a instalação dos mesmos, de modo a contribuir para a manutenção da estabilidade do relevo e redução da perda de solos, promovendo a preservação do corpo estradal e das áreas limítrofes, evitando o carreamento de sedimentos para os corpos de água locais e o assoreamento dos mesmos, o que poderia comprometer a qualidade hídrica e a biota existente.

O programa contempla aspectos relacionados com ações preventivas e corretivas, durante a execução das obras e ao longo da sua vida útil, sendo os principais itens listados abaixo:

- Definição de metodologia e realização de trabalhos visando a identificação, mapeamento e caracterização dos locais de ocorrência ou susceptíveis à instalação de processos erosivos;
- Definição de condicionantes visando a instalação das unidades de apoio de modo a prevenir a introdução de processos erosivos, no que diz respeito ao sistema de drenagem e potencial erosivo dos terrenos;
- Medidas conservacionistas para realização dos desmatamentos necessários na limpeza dos terrenos e instalação das obras de arte;
- Procedimentos para a realização de serviços a serem executados durante a limpeza das áreas necessárias para implantação de infraestrutura, com relação à estocagem do solo superficial, drenagem e retirada da vegetação, visando à prevenção de processos erosivos, carreamento de sólidos para a rede de drenagem e a sua recuperação;
- Medidas preventivas e corretivas relacionadas com o sistema de drenagem temporário nas áreas de terraplanagem;

- Definição de medidas visando a prevenção e contenção de processos erosivos em aterros e encostas, no que diz respeito à sua conformação e drenagem;
- Drenagem superficial e profunda com a finalidade de adequar a drenagem das águas pluviais e o controle de processos ativos;
- Medidas de caráter preventivo e corretivo visando a estabilização das encostas no que diz respeito à ocorrência de deslizamentos e solapamentos;
- Articulação institucional incluindo os responsáveis pela sua execução, licenciamento, detalhamento do projeto básico, obras e controle de qualidade das obras;
- Cronograma especificando a duração e o período de execução dos trabalhos necessários;
- Monitoramento visando verificar e inspecionar o cumprimento das atividades previstas e do cronograma;
- Orçamento e fontes de recursos envolvendo os custos necessários para execução dos trabalhos necessários durante a etapa de asfaltamento e operação da rodovia.

Programa de Levantamento e salvamento do Patrimônio Arqueológico.

Esse Programa tem como objetivo preservar e salvaguardar os testemunhos, pré-históricos e históricos, da ocupação humana pretérita na região e proceder ao salvamento dos sítios arqueológicos que, eventualmente, possam ser afetados pelas obras do empreendimento.

Para tal, obedecendo aos procedimentos necessários à execução de empreendimentos potencialmente causadores de danos ao Patrimônio Arqueológico Brasileiro, em consonância com a Legislação pertinente, a obra deverá ser precedida de um projeto de levantamento e resgate arqueológico, devidamente autorizado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Esse projeto definirá a sistemática de prospecção (identificação e localização), das áreas a serem estudadas, as medidas a serem adotadas para os sítios e a metodologia de resgate, compensando a perda física deles pela produção de conhecimento científico e sua incorporação à memória nacional.

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

Este Programa tem o objetivo de permitir o conhecimento e o acompanhamento das modificações ambientais que possam vir a ocorrer nos sistemas aquáticos atravessados pela Transamazônica, de modo a permitir a implementação de medidas que

asseguem a manutenção de sua qualidade e quantidade e sua adequação aos usos da água existentes e previstos.

Ele se volta para o estudo da qualidade das águas em seus aspectos intrínsecos - padrão de circulação da massa de água, através da inter-relação de fatores como temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH, quantificação da produção primária e seu fluxo através de cadeias e redes alimentares e fatores reguladores e ciclagem de nutrientes através dos processos de decomposição e excreção -, e em seus aspectos extrínsecos - a ação das zonas fronteiriças dos ecossistemas existentes na Área de Influência e os afluxos de origem externa.

Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna

O Programa de Monitoramento da Fauna visa minimizar os efeitos negativos do asfaltamento das BR's 230 e 422 sobre a fauna, norteando e implementando as atividades mitigadoras propostas, otimizando os impactos positivos, fornecendo diretrizes para o manejo da fauna na região afetada e, por fim, fornecendo subsídios para a gestão futura do empreendimento. Envolve a obtenção de dados básicos para a implantação de um sistema de monitoramento e subsídio ao programa de apoio às unidades de conservação, a adequação das passagens de fauna, a identificação de locais de risco e estratégias de minimização deste, e a implementação de um plano de monitoramento em áreas consideradas prioritárias para conservação e/ou sob risco de impactos diretos causados pela rodovia.

Na definição das metodologias e protocolos de monitoramento da fauna deverão ser utilizadas espécies indicadoras de qualidade de habitat para avaliar os impactos do empreendimento e a recuperação ambiental da área. Também deverão ser consideradas as espécies endêmicas ou com distribuição restrita dentro do interflúvio onde se localiza cada ponto crítico a ser monitorado.

Este Programa será subdividido em programas específicos para a mastofauna, a avifauna, a herpetofauna, a entomofauna e a ictiofauna, tendo por objetivos:

- realizar inventários da fauna na Área de Influência do empreendimento, especialmente nos locais diretamente afetados e nas áreas candidatas à criação/implantação de Unidades de Conservação como medida compensatória;
- avaliar a eficácia das medidas mitigatórias propostas para minimizar impactos sobre a fauna. determinar a presença e distribuição de endemismos e espécies de interesse para a conservação na área, indicando, se necessário, ações específicas para conservação de táxons ameaçados;
- acompanhar a evolução das populações das espécies afetadas pelo empreendimento, observando a evolução dos processos de sucessão que ocorrem após as mudanças ecológicas no ambiente;

- estabelecer as rotas e padrões de fuga de espécimes, por espécie, na ocasião das obras e da operação do empreendimento;
- implementar medidas de controle e de manejo.

Visa, ainda, fundamentar novas propostas metodológicas para a implantação de medidas mitigadoras dos impactos, como a identificação da melhor época para a realização de obras e a necessidade de resgate para alguns grupos específicos; checar a colonização das áreas reflorestadas por espécies de interesse para a conservação da biodiversidade da região, e disponibilizar os dados obtidos à comunidade científica, dentre outros.

Programa de Monitoramento e Conservação da Flora

O componente deste Programa relacionado à flora deverá incorporar aspectos da conservação e revegetação da faixa de domínio da estrada e de áreas degradadas e o monitoramento da vegetação englobando as áreas limítrofes.

Na definição da metodologia de monitoramento da flora deverão ser utilizadas espécies indicadoras de qualidade de habitat para avaliar os impactos do empreendimento e a recuperação ambiental da área. Também deverão ser consideradas as espécies endêmicas ou com distribuição restrita dentro do interflúvio onde se localiza cada ponto crítico a ser monitorado. Deve ser dada especial ênfase a espécies que apresentem relações mutualísticas (como dispersão de sementes e polinização) estreitas com componentes faunísticos sensíveis à ação humana.

Este programa tem como objetivos:

- realizar inventários florísticos na Área de Influência do empreendimento, especialmente nos locais diretamente afetados e nas áreas candidatas à criação de novos espaços protegidos como medida compensatória;
- determinar a presença e distribuição de endemismos e espécies de interesse para conservação na área, indicando, se for o caso, ações específicas para táxons ameaçados;
- acompanhar a evolução das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, observando a evolução dos processos de sucessão vegetal que ocorrem após as mudanças ecológicas no ambiente;
- implementar medidas de controle e de manejo.
- subsidiar tecnicamente iniciativas de recuperação de áreas degradadas e implementação de faixas de vegetação a comporem corredores ecológicos.
- subsidiar tecnicamente a introdução de sistemas agroflorestais na região com o uso de espécies nativas.

Visa, ainda, fundamentar novas proposições para a implantação de medidas mitigadoras dos impactos, como a identificação da melhor época para a realização de obras (p. ex., em função da frutificação de espécies a serem resgatadas) e a necessidade de resgate para alguns grupos específicos, como essências florestais e orquídeas e outras espécies com distribuição restrita; checar a colonização das áreas reflorestadas por espécies nativas de interesse para a conservação da biodiversidade da região; e disponibilizar os dados obtidos à comunidade científica, dentre outros.

Programa de monitoramento e prevenção de queimadas

O objetivo deste Programa é identificar e analisar causas e situações de risco quanto à ocorrência de queimadas que podem envolver a faixa de domínio das BR- 230 e 422 e prevenir situações que possam vir a comprometer o corpo estradal, ou mesmo atingir áreas limítrofes.

O Programa abrange:

- execução de medidas de proteção;
- treinamento em técnicas de combate ao fogo e
- extensão para a região das campanhas educativas do IBAMA usadas no PREVFOGO e PROARCO

Este Programa se destina a orientar as ações que devem ser realizadas para proteger ou atenuar, do ponto de vista ambiental, os efeitos nocivos gerados pelas queimadas. O fenômeno vincula-se, principalmente, à prática, intensamente utilizada na região, do uso do fogo na limpeza de terrenos para o plantio agrícola e o manejo de pastagens, ocasionando focos de incêndio nos períodos mais secos do ano, que coincidem com o momento de preparo do solo para plantios e formação de pastos.

Por outro lado, os incêndios podem ser deflagrados também pelas práticas de limpeza da vegetação da faixa de domínio, tanto na construção como na conservação, bem como serem ateados acidentalmente pelos trabalhadores da rodovia.

Frente à gravidade do problema das queimadas na Amazônia, o Governo Federal instituiu, em 1988, o Sistema de Prevenção Nacional e Combate aos Incêndios Florestais – PREVFOGO e, em 1998, o PROARCO. Contudo, o uso do fogo como prática agrícola, tem ocorrido de forma aleatória, sem a utilização de mecanismos de controle, resultando em áreas de queimadas maiores do que o programado e necessário, por vezes ocasionando incêndios de grandes proporções.

Como os municípios da área de influência indireta da rodovia utilizam extensivamente o fogo para o preparo dos solos (pastagens e culturas agrícolas) estando, portanto, suscetíveis aos riscos de queimadas sem controle, podem-se esperar benefícios no sentido do aproveitamento das práticas implementadas pelo IBAMA quanto às

campanhas educativas, monitoramento e organização de unidades de combate a incêndios.

Programa de Apoio as Iniciativas de Desenvolvimento Sustentável das Prefeituras

O objetivo desse Programa é apoiar, em termos de recursos técnicos, os municípios nos quais os impactos decorrentes das obras se farão sentir com maior intensidade. Ele se justifica frente à impossibilidade das municipalidades em responder a essas demandas, visando não comprometer o padrão de vida existente nessas localidades. Ele se aplica a situações em que são prognosticados impactos ambientais que afetam a capacidade administrativa das Prefeituras Municipais. As ações serão implementadas mediante convênios com o Governo Federal e Estadual e respectivos órgãos responsáveis.

Suas ações deverão estar voltadas para fortalecer as estruturas municipais para que possam dar continuidade a situações decorrentes da mitigação de impactos ambientais gerados pelo empreendimento ou para consolidar seus impactos positivos.

Delineiam-se como ações passíveis de desenvolvimento:

- a melhoria da rede de estradas locais;
- a ampliação/fornecimento dos serviços de saúde, educação e lazer;
- a melhoria da infra-estrutura urbana – água, esgoto e coleta / destinação de resíduos; e
- a preservação ambiental.

Os compromissos do empreendedor estarão restritos a serviços técnicos de planejamento e assessoria às instâncias de desenvolvimento regional responsáveis por sua implementação.

Programa de Apoio às Unidades de Conservação

O objetivo desse Programa é compensar, em parte, a perda dos ecossistemas diretamente afetados; propiciar a conservação de amostras representativas do patrimônio natural remanescente; apoiar a criação de Unidade de Conservação ou apoiar as existentes, conforme definido na Resolução CONAMA 02/96. As ações serão implementadas mediante convênios com o IBAMA e a Secretaria Estadual de Meio Ambiente.

O apoio ou criação de Unidades de Conservação deverá levar em consideração a conectividade entre os espaços protegidos através de corredores ecológicos já existentes ou a serem recuperados.

A definição das atividades deste Programa, a ser realizada na fase de obtenção da Licença de Instalação – LI deverá incorporar negociações entre o IBAMA, a SECTAM-PA, as Prefeituras Municipais e a sociedade civil, visando a determinação de prioridades de apoio às Unidades de Conservação na região. Um princípio básico a ser seguido é a necessidade de salvaguardar amostras representativas da biota dos três grandes interflúvios atravessados pela rodovia: Tapajós-Xingú, Xingu-Tocantins/Araguaia, e Araguaia-Tocantins.

O workshop sobre biodiversidade amazônica realizado pelo PROBIO em Macapá em setembro de 1999 apontou várias áreas consideradas prioritárias para a criação de unidades de conservação na área de influência da BR 230. Três dessas situam-se a leste do rio Xingu e são virtualmente contínuas (Rio Anapu, Tabuleiro das Tartarugas e Trans-Iriri), podendo constituir uma única unidade, embora cortada pela rodovia.

Outra área de extrema importância é o conjunto do interflúvio Iriri-Xingú e das terras a oeste deste, em direção a Trairão, a chamada “Terra do Meio”. Atualmente está sendo elaborada uma proposta para a criação de um mosaico de unidades de conservação de várias categorias que protegerão a área. A região próxima a Trairão, ao sul do rio Cupari, é importante por abrigar endemismos com distribuição muito restrita, como o sagüi *Mico leucippe*.

Embora não tenha sido considerada prioritária, a região entre o rio Amazonas e a BR 230 a leste da BR 163 entre Rurópolis e Santarém (classificada como ZOPF pelo ZEE do Pará) apresenta grandes extensões florestadas contínuas e ainda pouco impactadas devido à precariedade do acesso. Devido ao fato de coincidirem com áreas vulneráveis e, em parte, com a bacia de captação do reservatório de Curuá-Una, deve-se considerar a criação de uma ou mais áreas protegidas nessa região.

Programa de Desenvolvimento de Comunidades Indígenas

O objetivo básico do Programa é assegurar que as comunidades indígenas participem dos benefícios do empreendimento, incluindo orientação cultural compatível, de modo a viabilizar o desenvolvimento de suas condições socioeconômicas. As ações serão desenvolvidas mediante convenio estabelecido com a FUNAI.

Esse Programa tem como metas:

- incorporar as comunidades indígenas no estudo socioeconômico, visando a racionalização das ações e dos benefícios;
- dar preferência a modelos que permitam a participação ativa e direta das próprias comunidades indígenas;
- planejar os benefícios de forma a assegurar a sustentabilidade, em longo prazo, descrevendo os mecanismos institucionais para que isso seja possível; e

- projetar ações que ofereçam oportunidade de desenvolvimento e fortalecimento da capacidade técnica e institucional das comunidades indígenas.

Programa de Educação Ambiental

Este Programa tem como objetivo informar a população sobre as características ambientais e socioeconômicas da região e sobre os benefícios ambientais do projeto, disseminando os cuidados necessários para a sua preservação. Nele, será ressaltada a importância da participação da população no processo de determinação e implementação das medidas propostas.

A importância desse Programa está no trabalho que será desenvolvido no sentido de conscientizar a população na preservação da qualidade ambiental. Para que isto ocorra ele deve buscar atingir plenamente a população diretamente envolvida e as lideranças locais, a fim de esclarecer a opinião pública acerca dos benefícios da implantação das rodovias, seus impactos e medidas de segurança e orientá-la, de forma educativa, sobre a conservação do meio ambiente.

Tendo em vista o importante papel desempenhado por organizações da sociedade civil na região, que vem se dedicando a um trabalho de apoio e orientação da população local tanto em termos de suas atividades produtivas, quanto da melhoria de sua qualidade de vida e da proteção ao meio ambiente, este Programa deve buscar apoiar as atividades destas entidades dirigidas à Educação Ambiental.

Programa de Reassentamento da Comunidade Ribeirinha de Vila Porto Jarbas Passarinho - PA/TO

No município de Palestina do Pará encontra-se a Vila Porto Jarbas Passarinho ou Porto da Balsa, onde atualmente é feita a travessia do Rio Araguaia para Araguatins/TO (via balsa) e a vila Posto Fiscal Jarbas Passarinho (km 3,5). As comunidades ali instaladas sobrevivem do comércio e serviços gerados pela obrigatoriedade da parada para efetuar a travessia. A construção da ponte representará a perda de renda e atividades de sobrevivência para os moradores.

Será necessário elaborar um PBA para a relocação das comunidades afetadas, considerando que o objetivo principal do Plano de Reassentamento é a melhoria das condições de vida da comunidade afetada. A afirmação desse princípio de equidade fundamenta-se no fato de que essa mesma obra será efetuada para melhorar o padrão de vida de uma dada população (beneficiários) e, portanto, não é eticamente aceitável que parte dela seja prejudicada, especialmente em se tratando de faixas de menor renda.

- Evitar, no processo indenizatório, o simples ressarcimento em dinheiro dos bens e propriedades afetados, optando-se, preferencialmente, pela reconstituição (no mínimo) da situação existente (terra por terra, habitação por habitação, etc.).

- Garantir a compensação das perdas relativas à situação presente vivida pela população.
- Garantir assistência durante o processo de deslocamento e implantação em outros locais escolhidos.
- Garantir, no mínimo, a manutenção dos atuais padrões de vida (receitas, produção, vizinhança, acesso à serviços), perseguindo a melhoria desses padrões.
- Garantir a participação das comunidades/famílias atingidas no processo de reassentamento involuntário, reconhecendo e legitimando as organizações/lideranças existentes e encorajando a formação de representações e interlocutores.
- Considerar, como população atingida, os proprietários, os inquilinos, os ocupantes.

Ressalta-se que todas as recomendações indicadas exigem que a oferta de novas condições (por exemplo, lotes, habitações, transporte, renda) seja sempre no mínimo igual às preexistentes na comunidade atingida. É recomendável atingir condições superiores às preexistentes.



CONCLUSÕES

Por objetivarem o movimento de seres e de bens, os sistemas rodoviários caracterizam “redes de circulação” que não podem ser vistas de forma estanque, separadas dos modos de produção que lhes garantem a mobilidade de seus fluxos.

Rodovias em fronteiras agrícolas, como as BR-230 e BR-422, têm por característica o fato de que o fluxo de tráfego é determinado pelo potencial de desenvolvimento regional que elas venham a promover. Por outro lado, a facilidade de acesso a novas áreas de exploração proporcionada pela abertura das estradas causa um impacto positivo que aumenta seu potencial imediato de exploração. Um exemplo óbvio é a extração de madeira, cuja rentabilidade está ligada à acessibilidade ao recurso explorado e ao custo de escoamento. A abertura de novas estradas faz com que recursos cuja exploração seria pouco rentável se tornem subitamente interessantes, catalisando um processo de exploração muitas vezes desordenada e predatória.

A avaliação dos impactos de melhorias nessas rodovias deve considerar que uma parcela majoritária do tráfego não existe, de modo que se torna necessário conhecer o quanto à área de influência da rodovia poderá crescer com o asfaltamento, e qual seu efeito sobre a economia, as condições sociais preexistentes, o fluxo de veículos e o meio ambiente.

Neste Estudo de Impacto Ambiental do Asfaltamento das Rodovias BR-230 e BR-422, no Estado do Pará, às características socioeconômicas e ambientais da Área de Influência foram amplamente diagnosticadas identificando seus principais problemas atuais e potenciais impactos que possam ser trazidos pelo asfaltamento.

No entanto, o estado de conhecimento atual não permite que se quantifique os serviços prestados (gratuitamente) pelos ecossistemas naturais à população nacional como um todo. Estes ecossistemas, notadamente as florestas, deverão sofrer impactos negativos consideráveis com o previsível aumento da população humana e intensificação do processo de ocupação que será deflagrado com a pavimentação da rodovia.

Um ponto importante é o fato das florestas Amazônia Oriental serem a maior fonte dos 50% do vapor de água que cai como chuvas na Amazônia Central e tem como origem a própria floresta. Isto significa que as florestas da área de influência da Transamazônica têm um papel fundamental no ciclo hidrológico da Região Norte. As árvores conseguem retirar água de profundidades maiores que as pastagens que substituem a floresta naquela região, gerando 15% a mais de evapotranspiração. A redução ainda maior da área florestada causará efeitos-cascata em regiões amplas da Amazônia, notavelmente a redução das precipitações, secas mais longas, redução dos recursos hídricos e maior vulnerabilidade a incêndios (Moutinho & Nepstad 2001).

Esses impactos transcendem a região e são de interesse nacional, não apenas pelas conseqüências sociais e ambientais sobre as áreas que receberão menores precipitações, mas também em regiões distantes e economicamente dinâmicas, uma vez que também

parece haver contribuição da floresta para as chuvas que alimentam as regiões agrícolas do Centro-Oeste. Dessa forma, a manutenção da cobertura arbórea na região é de interesse estratégico para a manutenção de uma das mais importantes áreas agrícolas do país.

Constanza et al. (2002) mostram que os benefícios econômicos de manter áreas naturais intactas (incluindo áreas de florestas tropicais) podem ser superiores aos advindos de sua conversão para formas mais intensivas de uso. O grande problema, e a força por trás da continuada ocupação e conversão dessas áreas, é o fato dos benefícios econômicos da manutenção das áreas intactas são externalidades não comercializáveis que favorecem a sociedade de maneira ampla, não individualizada. Enquanto isso, a conversão se traduz na produção de bens de mercado que proporcionam lucro àqueles que se beneficiam individualmente da atividade. Esta poderosa força de mercado (ganhos privados x benefícios coletivos) não é de fácil resolução, e está por trás da ocupação da Amazônia, incluindo o projeto em pauta.

Com vistas ao estabelecimento de uma comparação entre as hipóteses de manutenção das condições atuais das rodovias (“sem o empreendimento”) e de implantação do asfaltamento (“com o empreendimento”), caberia recorrer a alguns indicadores da situação atual em que se encontra a região e buscar uma comparação com situação similar em região próxima à da Área de Influência, que permita a montagem de um cenário prospectivo do que possa ocorrer com a região.

7.1 - A REGIÃO SEM O EMPREENDIMENTO

Conforme indicado no Diagnóstico Ambiental, a região teve seu processo histórico de ocupação totalmente alterado pela construção da Transamazônica, na década de 1970, quando foram configurados os padrões de ocupação demográfica e de uso do solo predominantes até os dias de hoje. A partir deste momento, estabeleceu-se na região um número significativo de migrantes oriundos, principalmente das regiões Nordeste e Centro-oeste, que constituíam, em 2001, uma população de cerca de 640 mil pessoas diretamente dependentes da rodovia, conforme pode ser observado na Tabela 3, vivendo em condições de pobreza e enfrentando as mais diversas dificuldades, conforme indicado no Diagnóstico Ambiental.

As precárias condições de tráfego na rodovia são apontadas como principal entrave ao desenvolvimento regional. Os indicadores socioeconômicos apresentados a seguir buscam sintetizar as condições atuais da região.

TABELA 2 - POPULAÇÃO RESIDENTE EM 01.08.2000

Municípios	Total	Urbana	Rural
Altamira	77 355	62 265	15 090
Anapu	9 265	3 111	6 154
Brasil Novo	17 077	4 367	12 710

Municípios	Total	Urbana	Rural
Brejo Grande do Araguaia	7 460	4 253	3 207
Itupiranga	50 213	14 712	35 501
Marabá	167 873	134 258	33 615
Medicilândia	21 423	6 744	14 679
Nova Ipixuna	11 865	5 200	6 665
Novo Repartimento	41 819	15 525	26 294
Pacajá	28 761	7 615	21 146
Palestina do Pará	7 527	3 832	3 695
Placas	13 349	3 507	9 842
Rurópolis	24 647	8 418	16 229
São Domingos do Araguaia	19 883	10 838	9 045
São João do Araguaia	12 165	2 416	9 749
Tucuruí	73 740	60 867	12 873
Uruará	45 098	13 131	31 967
Vitória do Xingu	11 158	3 929	7 229
TOTAL	640 678	364 988	275 690

7.1.1 - PRODUTO INTERNO BRUTO MUNICIPAL (PIB) “PER CAPITA”

O Produto Interno Bruto (PIB) é tomado como um indicador da riqueza da economia. Daí decorre que o PIB “per capita”, isto é, o valor do PIB dividido pelo número de habitantes, é considerado como uma medida do potencial nível de riqueza da população.

A Tabela 4, a seguir, apresenta os valores do PIB municipal “per capita” estimado para cada um dos municípios da Área de Influência. Visando uma comparação, foram, também, incluídos os PIB’s “per capita” nacional, da Região Norte e do Estado do Pará.

TABELA 3- PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) MUNICIPAL “PER CAPITA”
(em US\$ de 1998 – Ano-base: 1996)

MUNICÍPIOS	PIB MUNICIPAL “PER CAPITA”
Altamira	2.203
Anapu	n.d.
Brasil Novo	1.981
Brejo Grande do Araguaia	2.114
Itupiranga	1.480
Marabá	3.032
Medicilândia	730
Novo Repartimento	1.586
Pacajá	2.056
Palestina do Pará	2.001
Placas	n.d.
Rurópolis	1.083
S. Domingos do Araguaia	1.450
S. João do Araguaia	1.568
Tucuruí	3.153
Uruará	1.613
Vitória do Xingú	2.008
Pará	2.504
Região Norte	3.188
Brasil	4.946

Fonte PIB: Observatório de Políticas Urbanas e Gestão Municipal da UFRJ.

O Estado do Pará apresenta um PIB “per capita” de US\$ 2.504, valor inferior às médias do Brasil (US\$ 4.949) e da região Norte (US\$ 3.188). Dos municípios da área de influência da Rodovia Transamazônica, apenas Marabá e Tucuruí apresentam um PIB “per capita” acima da média do Estado do Pará. Os demais municípios considerados, apresentam Produtos Internos Brutos “per capita” variando de muito baixos (p.ex., Altamira) a extremamente baixos (p.ex., Medicilândia).

7.1.2 - DISTRIBUIÇÃO DE RENDA - COEFICIENTE DE GINI

O Coeficiente de Gini é um indicador de concentração mais frequentemente aplicada à renda. Ele pode variar de 0 a 1: aumentando a concentração da renda mais o Coeficiente de Gini se aproxima de 1.

A Tabela 5, a seguir, apresenta a síntese dos resultados dos estudos realizados referentes ao cálculo do Coeficiente de Gini para os municípios da área de influência da BR-230.

TABELA 4 - COEFICIENTE DE GINI

MUNICÍPIOS	GINI
Altamira	0,534
Anapu	n.d.
Brasil Novo	n.d.
Brejo Grande	0,484
Itupiranga	0,559
Marabá	0,616
Medicilândia	0,501
Novo Repartimento	n.d.
Pacajá	0,616
Palestina do Pará	n.d.
Placas	n.d.
Rurópolis	0,508
S. Domingos	n.d.
S. João do Araguaia	0,579
Tucuruí	n.d.
Uruará	0,502
Vitória do Xingú	n.d.
Belém	0,617
PARÁ	0,602

Os valores do Coeficiente de GINI mostrados na tabela situam-se em uma faixa intermediária (de 0,500 a 0,620), indicativa de uma concentração de renda relativamente acentuada, quando comparada à média do Brasil (0,740), que é considerada uma distribuição de renda altamente desigual.

Considerando-se o patamar de 2 salários mínimos (2 SM) para a chamada “linha de pobreza”, nos municípios estudados, mais de 60% das famílias percebem uma renda inferior a esse limiar. Este percentual, para alguns dos municípios, é superior a 80% (Brejo Grande do Araguaia, Itupiranga, Pacajá, Rurópolis e S. Domingos do Araguaia). Portanto, os valores intermediários do Coeficiente de Gini, no caso presente, devem-se aos baixíssimos níveis de renda da ampla maioria da população.

7.1.3 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), concebido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), é um dos mecanismos que vêm ganhando grande aceitação como indicador das condições socioeconômicas de uma região.

Trata-se de um índice composto, que procura refletir três aspectos fundamentais:

- longevidade, medida pela expectativa de vida dos indivíduos ao nascer;
- educação, mensurada através de uma combinação entre o grau de alfabetização da população e a média dos anos de estudo; e, padrão de consumo, cujo dimensionamento é feito pelo PIB “per capita” ajustado ao índice de custo de vida local.

Tendo em vista a dificuldade na obtenção de dados para o terceiro parâmetro do IDH (padrão de consumo), foi proposto pelo IPEA, juntamente com a Fundação João Pinheiro de Minas Gerais, com o apoio do IBGE, o cálculo do IDH considerando a renda familiar “per capita”. Nesse estudo utilizou-se essa adaptação no cálculo do IDH dos municípios da Área de Influência das BR’s 230 e 422.

O IDH varia de 0 a 1: quanto mais próximo de 1, mais alto o nível de qualidade de vida, sendo

IDH > 0,800 (alto nível de desenvolvimento da população)

IDH 0,500 a 0,800 (médio nível de desenvolvimento da população)

IDH < 0,500 (baixo nível de desenvolvimento da população)

Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 6 a seguir. Em termos de valores absolutos, o IDH no último ano analisado, é, via de regra, baixo nos municípios, indicando baixos padrões de qualidade de vida das populações. Valores bem inferiores à

média brasileira (0,742), país que ocupa uma posição inferior no “ranking” do IDH da ONU.

TABELA 5 – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) - 1991

MUNICÍPIOS	IDH
Altamira	0.584
Anapu	n.d.
Brasil Novo	n.d.
Brejo Grande do Araguaia	0.381
Itupiranga	0.409
Marabá	0.563
Medicilândia	0.508
Novo repartimento	n.d.
Pacajá	0.416
Palestina do Pará	n.d.
Placas	n.d.
Rurópolis	0.402
São João do Araguaia	0.395
São Domingos do Araguaia	n.d.
Tucuruí	0.544
Uruará	0.497
Belém	0.796
Brasil	0.742

7.1.4 - ÍNDICE DE QUALIDADE DE VIDA (IQV)

Visando a análise da qualidade de vida das populações dos municípios da Área de Influência, foi utilizado o Índice Geral de Qualidade de Vida (IQV) publicado pela SEDURB-COHAB/PA-UNAMA, estratificados segundo a seguinte classificação:

- **0,00 – 0,29 – Muito Baixo**
- **0,29 – 0,49 – Baixo**

- **0,50 – 0,64 – Médio**
- **0,65 – 0,79 – Alto**
- **0,80 – 1,00 – Muito Alto**

Os resultados do Índice Geral de Qualidade de Vida são apresentados na Tabela 7. Os municípios considerados apresentam IQV classificados como baixo, abaixo da média do Estado do Pará, que também é baixa. Belém, colocado como referência na tabela, apresenta o mais alto IQV do Pará.

TABELA 6- ÍNDICE GERAL DE QUALIDADE DE VIDA (IQV)- MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

MUNICÍPIOS	IQV	POSIÇÃO NO ESTADO
Altamira	0,473	7º
Anapu	n.d.	n.d.
Brasil Novo	n.d.	n.d.
Brejo Grande do Araguaia	0,331	59º
Itupiranga	0,349	53º
Marabá	0,451	12º
Medicilândia	0,387	36º
Novo repartimento	n.d.	n.d.
Pacajá	0,312	68º
Palestina do Pará	n.d.	n.d.
Placas	n.d.	n.d.
Rurópolis	0,381	38º
São João do Araguaia	0,288	77º
São Domingos do Araguaia	n.d.	n.d.
Tucuruí	0,471	8º
Uruará	0,372	42º
Belém	0,672	1º
Pará*	0,498 *	

* Média ponderada pela população de cada município

7.1.5 - ÍNDICE DE OFERTA DE SERVIÇOS PÚBLICOS (IOSP)

A economia paraense experimentou, nos últimos trinta anos, expressivo processo de crescimento, que foi impulsionado por um conjunto diversificado de fatores: concessão de incentivos fiscais e creditícios, implantação de projetos públicos e privados de colonização, promoção de investimentos em grandes empreendimentos minero-metalúrgicos e energéticos, assim como a abertura de rodovias, o que ampliou, significativamente, o acesso a recursos naturais, especialmente terras agriculturáveis, espécies madeireiras e substâncias minerais, dentre outros.

Esse processo resultou na atração de um grande número de migrantes para o Pará, promovendo acentuado aumento de sua população, principalmente no meio urbano: a taxa de urbanização (a relação entre a população urbana e a população total) no Pará aumentou de 47 %, em 1970, para 53 %, em 1996.

O crescimento urbano estadual, a despeito de seus significativos resultados, veio associado ao surgimento ou agravamento de inúmeros problemas sociais e ambientais. No caso do meio urbano, o principal motivo foi que o aumento populacional das cidades não foi acompanhado, na devida proporção, de investimentos em equipamentos urbanos e comunitários. Por outro lado, nos municípios que tiveram baixo crescimento econômico ou permaneceram estagnados, os problemas urbanos existentes, em grande parte, continuaram sem solução.

A consequência deste processo, no plano espacial, foi o aparecimento de assentamentos humanos inadequados, bem como o crescimento daqueles já estabelecidos. Em tais locais, são evidentes as carências no tocante ao saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem, coleta e disposição final de lixo) e à habitação, o que é agravado pelas situações de pobreza quase sempre associadas a eles, bem como pelos ainda reduzidos níveis educacionais de grande parte da população. A ausência de planejamento urbano de longo prazo, a contaminação dos recursos hídricos e de alimentos, inundações, proliferação de vetores endêmicos, entre outros, são apenas alguns dos resultados do quadro ambiental no meio urbano estadual.

Os dados do Índice de Oferta de Serviços Públicos (IOSP) – Tabela 8 - detalham aspectos das relações entre a disponibilidade de infra-estrutura urbana e saneamento básico e seus reflexos na qualidade de vida da população. A construção desse índice em níveis municipais é de suma importância, pois proporciona o melhor conhecimento da qualidade dos serviços públicos oferecidos no Estado.

O que determinou a escolha dos indicadores que compuseram o IOSP foi o elevado grau de representatividade que eles indicam no âmbito dos serviços públicos, sendo eles: 2 indicadores na área da Saúde - número de procedimentos ambulatoriais por habitante ano e cobertura do ciclo completo de vacinação; 1 indicador na Educação, distorção idade X série (número de matrículas de alunos na faixa de 7 a 14 anos sob total de habitantes na faixa etária de 7 a 14 anos); 1 indicador de Saneamento, porcentagem de população urbana ligada à rede geral de água; 1 indicador do setor de transporte, extensão

de vias urbanas pavimentadas sobre a extensão total de vias urbanas; e finalmente, 1 na área de eficiência fiscal, porcentagem de arrecadação sobre o PIB.

O IOSP mede a carência relativa dos municípios em serviços públicos. Seu valor varia de 0 a 1: quanto mais próximo a zero o município estiver, maior é a sua carência. Os dados da tabela mostram que os municípios da área de influência da Rodovia Transamazônica são extremamente carentes em infra-estrutura e saneamento.

TABELA 7 - ÍNDICE DE OFERTA DE SERVIÇOS PÚBLICOS (IOSP)

MUNICÍPIOS	IOSP
Altamira	0.376
Anapu	0.189
Brasil Novo	0.236
Brejo Grande do Araguaia	0.407
Itupiranga	0.225
Marabá	0.335
Medicilândia	0.213
Novo Repartimento	0.218
Pacajá	0.286
Palestina do Pará	0.347
Placas	0.157
Rurópolis	0.250
São Domingos do Araguaia	0.316
São João do Araguaia	0.259
Tucuruí	0.376
Uruará	0.193
Vitória do Xingu	0.261
Belém	0.569

Os indicadores aqui apresentados confirmam os resultados do Diagnóstico Ambiental no sentido de identificar um quadro de elevada precariedade socioeconômica presente na Área de Influência das rodovias BR-230 e BR-422. O Diagnóstico mostrou também que a região tem sua economia baseada na atividade agropecuária, que tende a

apresentar taxas de crescimento positivas ao longo do tempo, que não são acompanhadas por taxas crescentes de produtividade, o que leva à conclusão de que os incrementos de produção, na região, são decorrentes da apropriação de novas áreas, implicando em constantes desmatamentos.

Na Tabela 9 é apresentada a evolução, ao longo da última década, do uso dos solos para as atividades agropecuárias, que são responsáveis pela quase totalidade da apropriação dos recursos naturais na Área de Influência. Os dados da tabela mostram, ao longo do tempo, um incremento praticamente linear do uso dos solos para a agricultura e a pecuária. Estes usos somente ocorrem após o desmatamento de áreas, conseqüentemente, podem ser um indicador dos níveis e tendências históricos da progressão do desmatamento, ou seja, da substituição da floresta na região foco.

TABELA 8- EVOLUÇÃO DO USO DO SOLO NA AII - ÁREA EM HECTARE

ÁREAS USADAS PARA A AGROPECUÁRIA	1990	1995	2000
Culturas permanentes	29.965	22.745	29.279
Culturas temporárias	143.992	185.855	200.469
Total de áreas agrícolas	175.947	210.595	231.748
Áreas destinadas à pecuária	1.900.000	2.519.461	3.205.000
Razão Agricultura /: Pecuária	0,09	0,08	0,07

Fonte: Censo Agropecuário IBGE e Dados Estatísticos do Estado do Pará.

Os dados da tabela demonstram que a razão entre as áreas utilizadas para produção agrícola e pecuária tende a diminuir ao longo do tempo, de maneira praticamente linear. Este fato indica uma forte tendência para o incremento de atividades pecuárias em relação às agrícolas. Em 2000, as áreas ocupadas por atividades agrícolas representavam apenas, aproximadamente, 7% das áreas utilizadas para fins de pecuária bovina.

A Tabela 10 apresenta dados do IBAMA sobre a progressão do desmatamento em alguns municípios da área de influência da BR-230, no último quinquênio.

TABELA 9 – PROGRESSÃO DO DESMATAMENTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA - 1996-2000

MUNICÍPIOS	% EM ÁREA	ÁREA (HA)
Altamira	0,3	37.755
Itupiranga	4,1	25.673
Jacundá	1,3	11.319

MUNICÍPIOS	% EM ÁREA	ÁREA (HA)
Marabá	3,6	55.232
Novo Repartimento	0,3	3.738
Rurópolis	0,8	3.623

7.2 - A REGIÃO COM O EMPREENDIMENTO

Com vistas a se obter parâmetros para uma avaliação prospectiva dos efeitos do asfaltamento das rodovias BR-230 e BR-422 sobre o desenvolvimento regional, fez-se recurso a uma comparação com situação similar em região próxima. Devido às significativas e relevantes mudanças, quando implantadas, e pelo fato de estarem regionalmente co-localizadas e possuírem similaridades do ponto de vista socioeconômico e ambiental, considerou-se os efeitos da pavimentação da rodovia Belém-Brasília, em trecho coincidente com a BR-230.

A abordagem dos efeitos socioeconômicos e ambientais gerados pela rodovia Belém-Brasília sobre sua área de influência foi feita de maneira indireta, através da análise da transformação sofrida pelo município de Marabá, aqui considerada como “área testemunho”.

O município de Marabá, atravessado pela Belém-Brasília é considerado um pólo regional de desenvolvimento pelo Governo do Estado do Pará. A rodovia Belém-Brasília, sem pavimentação, com características precárias, foi entregue ao tráfego em 1960. Os estudos para sua pavimentação iniciaram-se em 1966. As obras de pavimentação da estrada foram concluídas entre 1974 e 1976.

Com base em dados do IBGE, foram coletadas informações demográficas e do setor produtivo primário, anteriores à construção da rodovia-testemunho. Com base nessas informações, calculou-se a taxa geométrica de crescimento, possibilitando inserir parâmetros de comparação, referentes às hipóteses de crescimento “sem” e “com” o asfaltamento.

Como o crescimento observado não pode ser simplesmente atribuído ao investimento rodoviário, pelo fato de que outros fatores ou estímulos atuaram concomitantemente na região, mostrou-se necessário obter um índice que servisse como referência para ilustrar o que ocorreria na região, caso a estrada não tivesse sido asfaltada, ou seja, um índice que expressasse o crescimento vegetativo da região.

A formulação matemática para efeito do cômputo do incremento nos índices atribuíveis à rodovia poder ser explicitada como segue:

$$\text{IAR} = \text{IRAIR} - \text{IRAC}$$

(IAR = índice atribuível à rodovia, IRAIR = índice relativo à área de influência da rodovia, IRAC = índice relativo à área-controle de crescimento vegetativo sem rodovia.)

Os índices de crescimento, no segundo termo das equações acima, foram calculados com base na expressão:

$$\text{PA} = [\text{PD} / (1 + i)^n]$$

(PA = valor da variável indicadora antes do asfaltamento, PD = valor da variável indicadora depois do asfaltamento, n = número de anos correspondente ao período de estudo, i = taxa de crescimento.)

Com isso, foram construídos dois cenários básicos aplicados às variáveis da área testemunho proposta, isto é, o município de Marabá: um para a situação “sem” o asfaltamento e outro para a situação “com” o asfaltamento.

Para a construção do cenário “com” o empreendimento, considerou-se o crescimento das variáveis indicadoras demográficas e agropecuárias ocorrido nesse município no período de 1970 e 1980, o qual antecedeu e seguiu a pavimentação da rodovia Belém-Brasília.

Para a construção do cenário “sem” o empreendimento, foi necessário obter um índice que servisse como referência para ilustrar o que ocorreria na região-testemunho, caso a estrada não tivesse sido pavimentada, ou seja, um índice que expressasse o crescimento vegetativo da região. Para tanto, utilizou-se a média do crescimento das variáveis indicadoras demográficas e agropecuárias havido no município de Marabá, caso ele tivesse crescido às mesmas taxas médias dos municípios de Cametá, Óbidos e Monte Alegre no mesmo período, ou seja, municípios não servidos por rodovia asfaltada.

A opção pela utilização desses municípios partiu da necessidade de obter-se um maior “contraste” para as análises comparativas. Idealmente, seria desejável utilizar uma comparação entre uma ou mais áreas-testemunho como os próprios municípios a serem beneficiados pela pavimentação da BR-230. Entretanto, todos esses municípios sofreram, no período avaliado, transformações muito marcantes e específicas decorrentes da implantação da Transamazônica.

A Tabela 11 apresenta os dois cenários construídos a partir da região-testemunho, considerando o crescimento demográfico como variável indicadora.

TABELA 10 – CENÁRIOS “COM” E “SEM” O ASFALTAMENTO - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS - MARABÁ

CENÁRIOS	POPULAÇÃO
Com o asfaltamento	24.271

CENÁRIOS	POPULAÇÃO
Sem o asfaltamento	2.551
Diferença absoluta ⁽¹⁾	21.720
Diferença relativa ⁽²⁾	9% a.a.

⁽¹⁾ Diferença entre os incrementos de população observados no período considerado, para as situações “com” e “sem” o asfaltamento

⁽²⁾ Diferença entre as taxas de crescimento calculadas para Marabá e a média das taxas de crescimento vegetativo calculada para os municípios de Cametá, Óbidos e Monte Alegre.

Os dados da Tabela 12 mostram que, no cenário “com” o asfaltamento, a população de Marabá cresceu a taxas muito mais elevadas (9% a.a.) do que teria crescido de maneira vegetativa, isto é, “sem” o asfaltamento. Esta taxa de crescimento resultou em um incremento de população de 21.720 habitantes, mostrando de forma bastante clara que a construção da rodovia potencializa um crescimento populacional explosivo e em descompasso com a melhoria dos indicadores de qualidade de vida.

A Tabela 12 apresenta os dois cenários construídos a partir da região testemunho (Município de Marabá) considerando o crescimento das principais culturas agrícolas e do rebanho bovino utilizados como variáveis indicadoras. Estas taxas de crescimento refletem incrementos de produção que significam benefícios diretos e indiretos provocados pelo investimento rodoviário na região servida.

Nota-se a grande influência positiva da rodovia sobre o aumento do rebanho bovino. A atividade pecuária, que se segue à retirada seletiva de madeira, é a grande força motriz do desmatamento na Amazônia, notoriamente no sul do Pará, de forma que o impacto da pavimentação da rodovia sobre os índices de desmatamento (e ocorrência de queimadas) será bastante significativo.

TABELA 11 – CENÁRIOS “COM” E “SEM” O ASFALTAMENTO - AGROPECUÁRIA - MARABÁ

CENÁRIOS	ARROZ	FEIJÃO	MANDIOCA	MILHO	BANANA	BOVINOS
Com o asfaltamento	16.570	2.539	10.272	4.308	222.275	69.593
Sem o asfaltamento	-622	-371	-1.100	-315	22.216	-2.722
Diferença absoluta ⁽¹⁾	17.192	2.910	11.372	4.623	200.059	72.315
Diferença relativa ⁽²⁾	9%	8%	4%	11%	3%	17%

⁽¹⁾ Diferença entre os incrementos de produção observados no período considerado, para as situações “com” e “sem” o asfaltamento

⁽²⁾ Diferença entre as taxas de crescimento anuais calculadas para Marabá e a média das taxas de crescimento vegetativo calculada para os municípios de Cametá, Óbidos e Monte Alegre.

A Tabela 13 apresenta os dois cenários construídos a partir da região-testemunho considerando o crescimento do Produto Interno Bruto Municipal, utilizado como variável

indicadora. Os dados da tabela mostram que no cenário “com” o asfaltamento, o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Marabá cresceu a taxas muito mais elevadas do que teria crescido de maneira vegetativa, isto é, “sem” o asfaltamento.

TABELA 12 – CENÁRIOS “COM” E “SEM” O ASFALTAMENTO - PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) - MARABÁ

CENÁRIOS	PIB (US\$ DE 1998)
Com o asfaltamento	92.288.000
Sem o asfaltamento	33.729.000
Diferença absoluta ⁽¹⁾	58.559.000
Diferença relativa ⁽²⁾	4% a.a.

⁽¹⁾ Diferença entre os incrementos do PIB municipal observados no período considerado, para as situações “com” e “sem” o asfaltamento

⁽²⁾ Diferença entre as taxas de crescimento calculadas para Marabá e a média das taxas de crescimento vegetativo calculada para os municípios de Cametá, Óbidos e Monte Alegre.

A partir do estudo realizado para os cenários “com” e “sem” o asfaltamento foi possível fazer algumas estimativas dos incrementos de fluxo de tráfego com a pavimentação da rodovia BR-230. Foram realizadas apenas estimativas dos incrementos potenciais dos fluxos de caminhões. É preciso ressaltar que não se trata de um estudo conclusivo e extensivo a toda a rede potencial de circulação de bens produzidos, de modo que seus resultados tiveram apenas um valor ilustrativo do potencial de fluxo de tráfego relacionado a alguns dos principais produtos agropecuários produzidos na região.

Com base nas estimativas de crescimento da produção de arroz, feijão, mandioca, milho e da pecuária bovina em Marabá, e considerando caminhões tipo padrão de 10 toneladas, chegou-se a um incremento no cenário “com” o asfaltamento sobre o cenário “sem” asfaltamento de 10.840 caminhões/ano.

Considerando a análise dos excedentes ou déficits de produção, o fluxo potencial de caminhões estimado para a BR-230 com o asfaltamento seguiu a fórmula geral:

$$\text{Excedente ou Déficit da Produção} = \text{Produção} - \text{Consumo}$$

Com base nesta formulação, puderam-se estabelecer equações para a estimativa do fluxo de tráfego de caminhões, considerando diferentes tipos de produtos a serem transportados. A esta formulação foram acrescentadas outras visando à estimativa de outras cargas geradas pelo consumo potencial das populações na Área de Influência das BR-230 e BR-422. As equações utilizadas nas estimativas de cargas potenciais foram:

➤ **Arroz** {[Produção – (População x Consumo per capita)] / Carga caminhão-padrão} / n^o de dias úteis no ano => Consumo per capita = 84kg/hab/ano

- **Bovinos** {[Produção – (População x Taxa de retenção do rebanho)] / Carga caminhão-padrão} / nº de dias úteis no ano => Taxa de retenção = 1 cabeça/hab/ano
- **Combustíveis** [(População x Consumo per capita) / Carga caminhão-padrão] / nº de dias úteis no ano => Consumo per capita = 0,165m³/hab/ano (Densidade = 0,85 t/m³)
- **GLP (Gás Liquefeito)** [(População x Consumo per capita) / Carga caminhão-padrão] / nº de dias úteis no ano => Consumo per capita = 15kg/hab/ano
- **Cimento** [(População x Consumo per capita) / Carga caminhão-padrão] / nº de dias úteis no ano => Consumo per capita = 33,7kg/hab/ano
- **Calcáreo** [(20% da Área Cultivada x Consumo “per t/ha/ano”) / Carga caminhão-padrão] / nº de dias úteis no ano => Consumo per capita = 1t/ha/ano
- **Diversos** [(População x Consumo per capita) / Carga caminhão-padrão] / nº de dias úteis no ano => Consumo per capita = 70kg/hab/ano

O cenário aqui considerado é o da situação atual nos municípios da área de influência da BR-230, tomando Altamira, Itupiranga e Rurópolis como exemplos. Na Tabela 14, a seguir, é mostrada a síntese da estimativa proposta. Os dados da tabela demonstram a tendência de maiores fluxos de tráfego na região de Altamira (zona central do trecho rodoviário considerado), seguido do trecho leste (Itupiranga) e, finalmente, do oeste (representado pela região do município de Rurópolis).

Considerando um fluxo de tráfego médio anual de 14.920 caminhões mostrado na tabela (e extremamente conservador, já que considera apenas algumas potencialidades de cargas para transporte), pode-se ter uma medida indireta da tendência de demanda de tráfego reprimida ou potencial na área de influência da BR-230.

TABELA 13 – ESTIMATIVA DE INCREMENTO DO FLUXO MÉDIO ANUAL DE CAMINHÕES COM O ASFALTAMENTO DA BR-230

MUNICÍPIO	ARROZ	BOVINOS	COMBUSTÍVEL	GLP	CIMENTO	CALCÁREO	DIVERSOS
Altamira	592	2.143	1.043	112	251	1.883	132
Itupiranga	222	790	696	74	167	1.050	74
Rurópolis	344	4.001	228	24	55	974	68
Total	1.157	6.933	1.967	210	473	9.907	273
Total de tráfego potencial médio anual de caminhões (tipo padrão 10t)							14.920

Os estudos prospectivos voltados para a construção de cenários “com” e “sem” o empreendimento vieram confirmar duas características básicas já identificadas no Diagnóstico Ambiental: a situação atual de estagnação socioeconômica da região e o potencial de desenvolvimento regional trazido pela pavimentação da rodovia.

Do ponto de vista da situação social e econômica da região cabe, portanto, concluir que o asfaltamento possui um potencial de melhoria dos padrões hoje em dia vigentes. Evidentemente, como qualquer intervenção com alto potencial de alteração das condições produtivas e de vida em uma região, é necessária a efetiva presença e intervenção governamental de forma a estabelecer mecanismos de controle e direcionar ações conforme indicadas na Avaliação de Impactos Ambientais realizada neste EIA, para que seus benefícios venham a reverter efetivamente para a população local.

Do ponto de vista ambiental, mais especificamente, da preservação da floresta amazônica, algumas considerações devem ser feitas com relação aos cenários “com” e “sem” o empreendimento. Conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental e aqui confirmado pelos dados de avanço do desmatamento na região, os processos de utilização do solo com vistas às práticas agrícolas e pecuaristas e à exploração madeireira tem correspondido a perdas constantes e significativas de áreas de floresta até então preservadas. A manutenção dos baixos níveis tecnológicos praticados na agropecuária da região levam necessariamente, a manutenção ou a ampliação da produção, à abertura de novas áreas para a formação de pastos ou o plantio de novas safras. Independentemente do asfaltamento da Transamazônica, a região observa uma tendência à ocupação de novos territórios virgens, de forma desordenada, pondo em risco a manutenção de sua biodiversidade e dos serviços ambientais prestados pela floresta.

O asfaltamento representa, em princípio, um incentivo à intensificação do processo de degradação ambiental da região. No entanto, ele pode, também, ser gerador de novas condições de produção e de vida que venham a fortalecer um processo de preservação ambiental desde que seja garantida a presença estatal atuando na normatização e fiscalização de novas ocupações bem como estimulando as pesquisas e a divulgação de formas de uso do solo compatíveis com a manutenção da cobertura florestal e dos serviços ambientais por ela proporcionada. Ao criar condições para o desenvolvimento de programas de incentivo ao aumento da produtividade agrícola, ao permitir melhores condições de vida nas cidades e núcleos habitacionais e ao viabilizar, pela maior facilidade de acesso, mecanismos de controle e fiscalização de atividades que ameacem o meio ambiente, como a invasão de áreas protegidas, as queimadas, a extração vegetal e a caça, o asfaltamento da rodovia poderá ser acompanhado por um processo de controle social em defesa do meio ambiente que venha a reverter às tendências de degradação ambiental hoje presentes na região e que foram iniciadas com a construção da rodovia nos anos 70.

Os estudos desenvolvidos neste EIA indicam que os benefícios sociais e econômicos que podem ser trazidos para a região com o asfaltamento da BR-230 e BR-422 compensam os potenciais impactos ambientais que possam ser causados, desde que sejam cuidadosamente implementadas as medidas mitigadoras e os Programas Ambientais propostos.

GLOSSÁRIO DE SIGLAS E TERMOS

SIGLAS

AAE - Avaliação Ambiental Estratégica

ADA - Área Diretamente Afetada

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

AII - Área de Influência Indireta

BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (Banco Mundial)

CAMTA - Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu

CEPLAC - Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira

CIPOMA - Companhia de Polícia de Meio Ambiente

COTRIJUÍ - Cooperativa Regional Tritícola Serrana

CPT - Comissão Pastoral da Terra

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA - Estudos de Impacto Ambiental

ELETRONORTE - Centrais Elétricas do Norte do Brasil S. A.

FLONA - Floresta Nacional

FNO - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

INCRA - Instituto Brasileiro de Colonização e Reforma Agrária

IPHAN - Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

ITERPA - Instituto de Terras do Pará

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi

MPST - Movimento Pela Sobrevivência na Transamazônica

PACAL - Projeto Agroindustrial Canavieiro Abraham Lincoln

PDA - Plano de Desenvolvimento da Amazônia

PGAI/PA - Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Estado do Pará

PGC - Programa Grande Carajás

PIC - Projeto Integrado de Colonização

PIEBT - Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica

PIN - Programa de Integração Nacional

PND - Plano Nacional de Desenvolvimento

POLAMAZÔNIA - Programa de Pólos Agropecuários e Agro-minerais da Amazônia

PPG7 - Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil

PROARCO - Programa de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SAGRI - Secretaria Executiva de Agricultura do Pará

SECTAM - Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará

SEFA - Secretaria da Fazenda do Pará

SEICOM - Secretaria Executiva de Indústria, Comércio e Mineração.

SESPA - Secretaria Executiva da Saúde Pública

SINDFRUTAS - Sindicato das Indústrias de Frutas e Derivados do Estado do Pará

SPRN - Sub-Programa de Políticas de Recursos Naturais.

SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

TI - Terra Indígena

UC - Unidade de Conservação

UHE - Usina hidroelétrica

ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico

ZOEP - Zonas Especialmente Protegidas

ZOPF - Zonas de Potencial Futuro

ZOPI - Zonas Prioritárias de Investimento

ZOT - Zonas de Transição

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.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA: é definida como aquela onde as obras são realizadas, envolvendo toda a faixa de domínio e as áreas impactadas e modificadas mesmo estando fora dela, tais como as usadas para extração de materiais de construção (empréstimos, cascalheiras, pedreiras e areais), para construção de caminhos de serviço, bem como para a implantação de desvios de tráfego provisórios ou permanentes e para a introdução de semáforos. Também estão incluídas na ADA aquelas usadas para acampamentos e oficinas das construtoras, bem como usinas misturadoras de solos e/ou de asfalto, se tais usinas forem usadas nas obras. Como consequência, pertence à ADA todos os espaços físicos – e, portanto, ambientes - atingidos pelas atividades voltadas à implantação da rodovia.

ÁREAS DE FRONTEIRA ECONÔMICA: são aquelas que representam pólos de atração para a ocupação populacional devido às possibilidades de acesso a terra, de exploração dos recursos naturais e de realização de novos empreendimentos econômicos.

ÁREA INFLUÊNCIA INDIRETA: A Área de Influência Indireta é aquela que se liga diretamente à operação rodoviária, e se interrompe na presença de barreiras físicas naturais ou construídas. O interesse maior deste conceito se refere às condições de conservação ambiental que podem – potencialmente - ser afetadas pela implantação/operação do empreendimento (inclusive no que se refere a acidentes com cargas perigosas).

BIODIVERSIDADE: refere-se à riqueza natural da biosfera, às espécies animais

e vegetais, terrestres e aquáticas. A crescente degradação de ecossistemas tem provocado o desaparecimento de várias espécies e, embora a natureza, *per se*, tenha uma considerável capacidade de recuperação, em alguns casos não consegue suplantar a velocidade com que a destruição tem ocorrido nas últimas décadas. Manter a biodiversidade é importante, pois a variedade de formas de vida propicia a manutenção do equilíbrio físico, químico e biológico da superfície da Terra. A existência dessa variedade pode também prover benefícios econômicos e sociais, principalmente nos campos da produção de alimentos e de medicamentos.

DIRETRIZ: projeção ortogonal em plano horizontal do eixo da plataforma de uma via.

EMPRÉSTIMO: volume de material que se escava para suprir a deficiência ou insuficiência do destinado ao aterro.

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 rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras de arte, acostamentos, sinalizações e faixa lateral de segurança, até o alinhamento das cercas que separam a estrada dos imóveis marginais.

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.*

INTERFLÚVIO: a região localizada entre dois rios. Os interflúvios dos grandes rios amazônicos correspondem, grosso modo, a diferentes regiões biogeográficas ou eco-regiões.

TRATAMENTO SUPERFICIAL SIMPLES (TSS) - é um revestimento constituído de material betuminoso e agregado mineral (brita).

TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO (TSD) - é um revestimento constituído de duas aplicações de material asfáltico, cobertas, cada uma, por agregado mineral (brita).